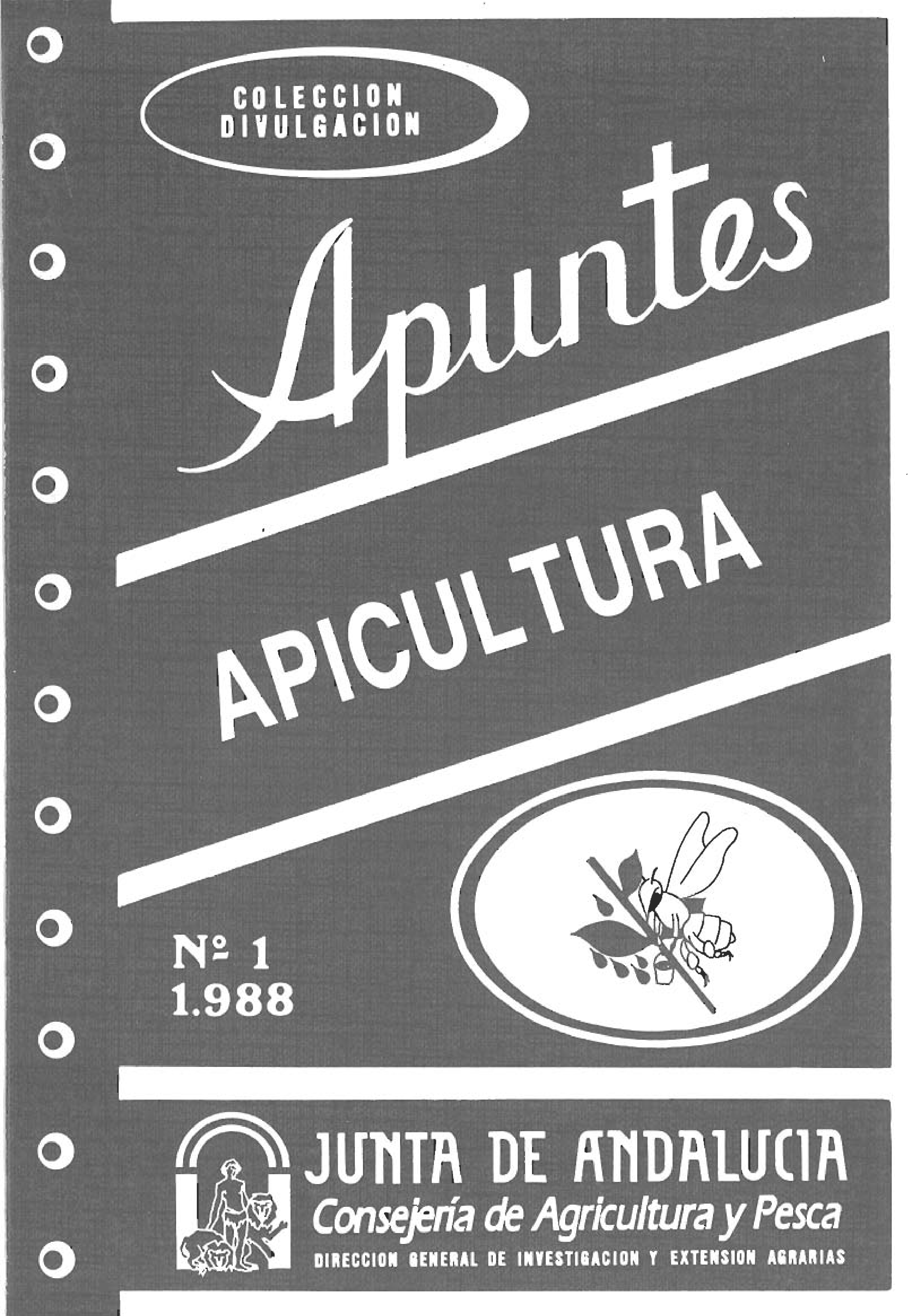

COLECCION
DIVULGACION
Apuntes
APICULTURA
Nº 1
1.988
JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Agricultura y Pesca
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS

APUNTES DE APICULTURA

FRANCISCO MARTINEZ FERNANDEZ (*)
ANTONIO COBO OCHOA (**)

(*) Agencia de Extensión Agraria de Cazorla. Delegación Provincial de Agricultura y Pesca. Jaén.
(**) Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes de la D.G.I.E.A. Córdoba.

Publicación de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía
Edita: DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION AGRARIA - SEVILLA
Colección: DIVULGACION (APUNTES).
Autor/es: FRANCISCO MARTINEZ FERNANDEZ y ANTONIO COBO OCHOA.
Diseño: HELIODORO FERNANDEZ LOPEZ (D.G.I.E.A.).
Ilustraciones: VARIOS.
I.S.B.N.: 84-87141-05-06.
Depósito Legal: SE-1678-1988.
Imprime: PAO, Suministros Gráficos. Sevilla.

MODULO 1º

MODULO 2º

CAPITULO V: LA COLMENA Y OTROS MATERIALES APICOLAS

V.1. *La colmena y sus accesorios.*
V.1.1. *Requisitos de una buena colmena.*
V.1.2. *Tipos de colmenas.*
V.1.2.1. *Horizontes (Layens).*
V.1.2.2. *Verticales (Longstroth, Perfección, Dadant).*
V.1.3. *Importancia de la standarización de la colmena y sus componentes.*
V.1.4. *Protección de la madera.*
V.1.4.1. *Creosotas.*
V.1.4.2. *Protectores solubles en agua.*
4.1.4.3. *Protectores no solubles en agua.*
V.1.5. *Equipo de apicultor.*
V.1.6. *Material de manejo.*
V.1.7. *Material de extracción.*
V.1.8. *Otros materiales.*

MODULO 3º

CAPITULO VI: MANEJO DEL COLMENAR

VI.1. *Instalación del colmenar.*
VI.2. *Cómo iniciarse en apicultura.*
VI.3. *Apicultura estante y trashumante.*
VI.4. *Reproducción de las colonias de abejas.*
VI.4.1. *Enjambrazón natural.*
VI.4.2. *Enjambrazón artificial.*
VI.4.3. *Cuándo hacer los enjambres artificiales.*
VI.4.4. *Prevención de la enjambrazón.*
VI.4.5. *Provocación de la enjambrazón.*
VI.5. *Multipicación.*
VI.6. *Formación de núcleos para multiplicación y reemplazo.*
VI.7. *Formación de enjambres a partir de núcleos.*
VI.8. *Reunión de colonias.*
VI.9. *Emparejamento de colmenas.*
VI.10. *Renovación de reinas.*
VI.11. *Introducción de reinas.*
VI.12. *Colmenas zanganeras.*

MODULO 4º

CAPITULO VII: ALIMENTACION DE LAS ABEJAS.

VII.1. *Alimentación natural de las abejas.*
VII.1.1. *Necesidades alimenticias de las abejas.*
VII.1.2. *Fuentes naturales de alimento.*
VII.1.3. *Flora melífera y polinífera.*
VII.1.4. *Polinización.*
VII.1.4.1. *Polinización entomófila.*
VII.2. *Alimentación artificial de las abejas.*
VII.2.1. *Alimentación artificial en otoño-invierno.*
VII.2.2. *Alimentación artificial en primavera.*

MODULO 1.º

MODULO 1º

CAPITULO I: HISTORIA E IMPORTANCIA DE LA APICULTURA

I.1.—*INTRODUCCION E HISTORIA*

La APICULTURA, según nuestro diccionario es el «arte de criar abejas». Sin embargo, una apicultura profesional no se queda en la cría de abejas, sino que intenta obtener el mayor beneficio posible de esta cría, mediante la producción de miel, polen, jalea real, propóleo, cera, enjambres, veneno de abeja, o cualquier otro producto que se pueda obtener.

Aunque la abeja ha existido en el planeta desde hace unos 100 millones de años, la apicultura, o el aprovechamiento de los productos elaborados por las abejas mediante su cría y cuidado, no apareció hasta mucho después.

La referencia más antigua que se tiene al respecto son las pinturas rupestres de la Cueva de la Araña en Valencia, en las que se ve cómo recoge el hombre la miel de una colonia de abejas establecidas en la oquedad de una roca.

Probablemente los primeros apicultores fueran hombres que trasladaron troncos huecos donde se había establecido una colonia de abejas, hasta su vivienda. Posteriormente fabricarían con madera, corcho o juncos y esparto, según la abundancia de las materias primas, las primeras colmenas donde meterían los enjambres naturales.

Los pueblos antiguos daban gran importancia al cuidado de las abejas, y para ellos la miel era un producto muy apreciado, que usaban muchas veces con fines curativos de numerosas enfermedades. Así las abejas desempeñaron un importante papel en los pueblos de Oriente Medio como Iraq, en otros como China, la India o Egipto. De todo ello nos han llegado referencias históricas. Se sabe incluso que los egipcios practicaban la trashumancia a lo largo del Nilo.

En la Península Ibérica la primera referencia sobre el cultivo de las abejas aparece en el reino de los Tartesios, durante el reinado de Gorgoris, conocido como «el Melícola».

En la Roma imperial se escribe por primera vez sobre reglas para el manejo de abejas. Esto aparece en la obra de Columela «De re rustica» en el que se tocan temas de agricultura y ganadería.

En el siglo XIII, el Rey Sabio, califica a España de «briosa de sirgo, dulce de miel, alumbrada de cera, cumplida de olio y alegre de azafrán» y dicta unas «Ordenanzas para los colmeneros». Nuestro suelo debía ser al igual que lo es ahora muy rico en plantas melíferas, lo que favorecía el desarrollo de esta actividad.

Así en 1586 aparece en Alcalá de Henares (Madrid), el primer libro impreso sobre apicultura, se trata del «Tratado breve de la cultivación y cura de las colmenas», escrito por Luis Méndez de Torres. En él ya se tratan muchos temas relacionados con las colmenas y se dan normas sobre su manejo.

Pero la apicultura racional no nace realmente hasta 1851, con la invención del cuadro movible por el americano Langstroth. A partir de entonces es cuando se han multiplicado y mejorado las técnicas y producciones de la colmena. Sin embargo aún sobreviven las viejas colmenas de corcho o esparto junto a las «modernas» movilistas, aunque su modernidad tiene ya 135 años.

I.2.—*IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DE LA APICULTURA*

La apicultura, a pesar de no ser uno de los grandes sectores económicos dentro del sistema productivo agrario, es una actividad de especial importancia, tanto desde el punto de vista social como económico.

Por una parte hay que tener en cuenta que las abejas siempre han aprovechado unos recursos que de no ser por ellas se perderían para el hombre. El néctar o el polen que las flores ofrecen a éstos insectos llega hasta nosotros transformados, en miel, o bien como bolitas de polen, gracias a ellos. Ello supone una fuente de alimento de primera calidad, y por supuesto unos ingresos al apicultor. Todo ello sin deteriorar ni menoscabar la capacidad productiva de la naturaleza, sino todo lo contrario, aumentándola debido a la labor polinizadora; y sin hacer grandes inversiones de capital circulante. Es lo que podría definirse una actividad que para obtener un producto final de calidad apenas si precisa el consumo de materias primas.

De siempre se ha considerado a la apicultura como una actividad complementaria que podría hacer más viable las explotaciones agrarias, sobre todo en zonas desfavorecidas y de montaña; sin embargo, la moderna apicultura es algo más que esto, y de ahí el que su importancia esté en continuo aumento. Es cierto que la mayor parte de los apicultores lo son a tiempo parcial, o sea que no es su principal fuente de ingresos ni le dedican la mayor parte de su tiempo, pero hay entre ellos cada vez más jóvenes, con un elevado nivel cultural en general, y que adoptan rápidamente todas las innovaciones y técnicas modernas que van apareciendo.

Por otra parte, los apicultores profesionales, aunque menos en número, poseen la mayor parte de las colmenas y, por lo tanto, producen la mayor parte de la miel que se comercializa a nivel de mayoristas.

La apicultura, pues, ha avanzado mucho en los últimos años, y aún le queda mucho camino que recorrer; las pequeñas explotaciones tradicionales, casi artesanales, tienden a transformarse o desaparecer, pues las modernas técnicas de extracción y el cambio de colmena permitirán industrializar la producción de miel.

Además, se ha diversificado la gama de productos del colmenar; han aparecido los aprovechamientos de jalea real, propóleos, veneno de abejas, que poseen unos mercados en expansión y entran a formar parte, algunos de ellos, en preparados farmacéuticos y otros en productos de belleza, alcanzando buenos precios.

La producción de miel también está cambiando, se tiende a las mieles monoflorales de calidad para consumo directo, manteniendo además la producción de miel de inferior calidad que se destina, bien a mercados menos exigentes y con menor poder adquisitivo, al consumo directo, o bien a la industria.

Además, la apicultura está alcanzando unos niveles de importancia, bastante altos, al ir unida a la agricultura de vanguardia. Esto es debido a la labor polinizadora de las abejas, que las hace prácticamente imprescindibles en cultivos de invernadero, donde por las condiciones de cerramiento del mismo no son abundantes los insectos polinizadores, así como en la obtención de numerosas semillas, proyectos de investigación agronómica y en otros grandes cultivos (frutales, kiwi, colza, girasol, etc).

No es, pues, un sector marginal, sino un sector que se abre paso hacia el futuro con fuerza, a pesar de todas las dificultades.

CAPITULO II: ANATOMIA Y FISIOLOGIA DE LAS ABEJAS

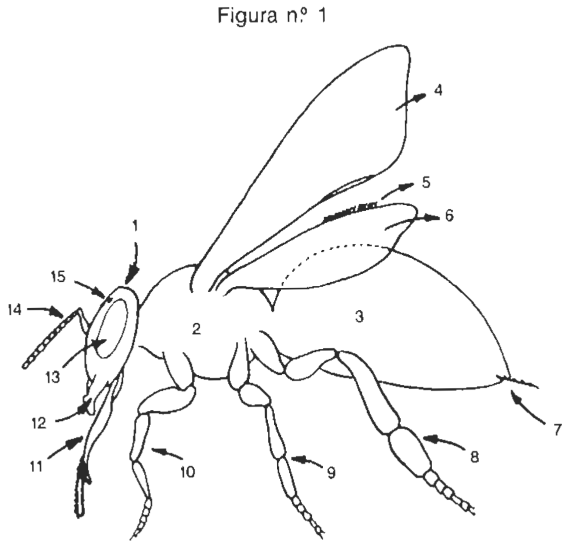
II.1.—*ANATOMIA Y FISIOLOGIA APLICADAS.*

El cuerpo de la abeja, al igual que el de otros muchos insectos se divide en tres partes: CABEZA, TORAX y ABDOMEN. (Figuras n.º1 y 2).

II.1.1.—*CABEZA.*

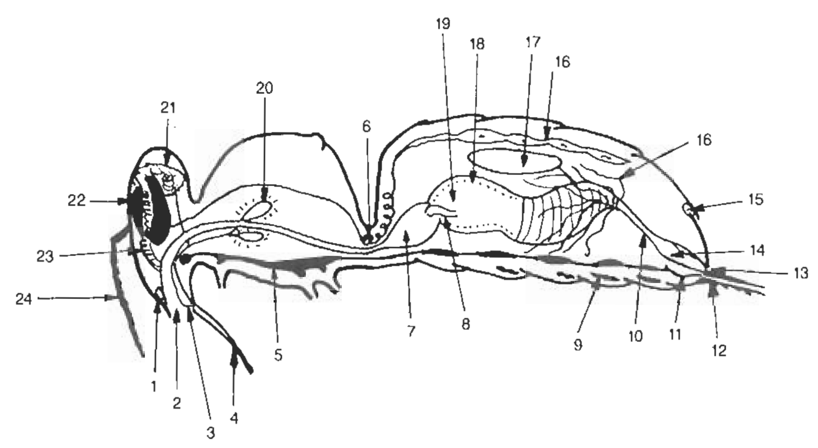
En ella se encuentran órganos de gran importancia como los ojos y las antenas (órganos snsoriales) y fundamentalmente el aparato bucal, cuyo labio inferior está muy desarrollado formando la lengua con la que recoge el néctar de las flores. (Figura n.º3).

Figura n.º 1



1.—Cabeza
2.—Tórax
3.—Abdomen
4.—Ala anterior
5.—Hámulos
6.—Ala posterior
7.—Aguijón
8.—3er. par de patas
9.—2.º par de patas
10.—1er. par de patas
11.—Piezas bucales
12.—Mandíbula
13.—Ojo compuesto
14.—Antena
15.—Ocelos

Figura n.º 2: **SECCION DE UNA ABEJA**



1.—Glándula mandibular
2.—Boca
3.—Ganglio subexofágico
4.—Lengua
5.—Médula ventral
6.—Espiral cardíaca
7.—Buche
8.—Indundíbulo y tubo valvular
9.—Glándula cérea
10.—Intestino delgado
11 y 12.—Aguijón
13.—Ano
14.—Intestino terminal. Recto
15.—Glándula olfativa
16.—Tubo cardíaco
17.—Ovarios
18.—Células de la mucosa del intestino medio
19.—Intestino medio
20.—Paquetes torácicos de la glándula postmaxilar
21.—Lóbulos cefálicos
22.—Ganglio supraexofágico
23.—Glándula salivar cefálica
24.—Antena

En su estructura interna se encuentra el ganglio supraexofágico (verdadero encéfalo), así como la glándula salivar cefálica, que cumple una importante misión en la alimentación de la cría por ser la productora de la jaleal real.

II.1.2.—*VISION.*

La abeja tiene dos tipos de ojos:

— Ocelos u ojos simples.
— Ojos compuestos.

Los ocelos son tres, y se encuentran situados en la parte superior de la cabeza formando un triángulo rectángulo isósceles. Su misión es la de ver a corta distancia y con poca luz. Los utilizan además para la construcción de las celdillas exagonales a modo de escuadra. (Figura n.º 3).

Los ojos compuestos, situados a ambos lados de la cabeza, están formados por muchos omatidios, entre 8 y 10.000; cada uno de ellos tiene su campo de visión distinto a los otros, de ahí que la abeja vea la imagen como un mosaico de pequeños detalles. (Figura n.º 4).

Su percepción del color es distinta a la nuestra, hay colores que no distinguen bien, como el rojo que lo ven negro. El verde lo ven de color grisáceo. Sin embargo perciben muy bien la luz ultravioleta, lo que les hace diferenciar flores que a nuestros ojos parecen del mismo color. Se muestran agresivas con el color negro, así como el rojo y los tonos oscuros (azules). El blanco y el verde son los mejores para evitar su agresividad.

Los colores fundamentales para las abejas son el amarillo, verde azulado, azul y ultravioleta.

II.1.3.—*TORAX.*

Está formado por tres anillos, en los que se insertan tres pares de patas y dos pares de alas. En su estructura interna se encuentran las glándulas postmaxilares, que juegan un importante papel en la formación de la miel. (Figura n.º 2).

Figura n.º 3: **CABEZA DE UNA ABEJA**

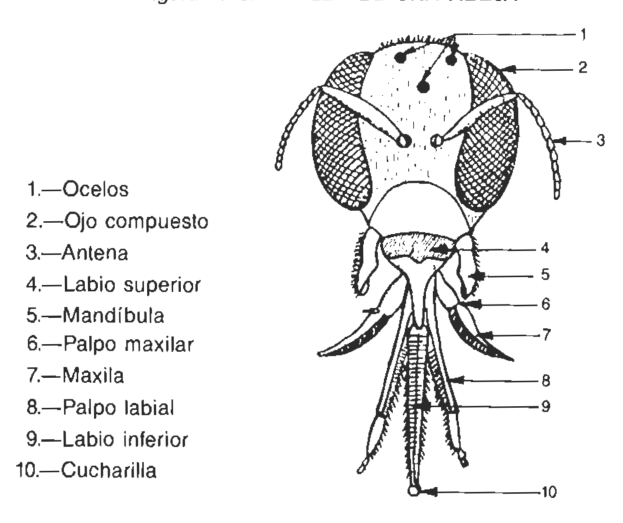
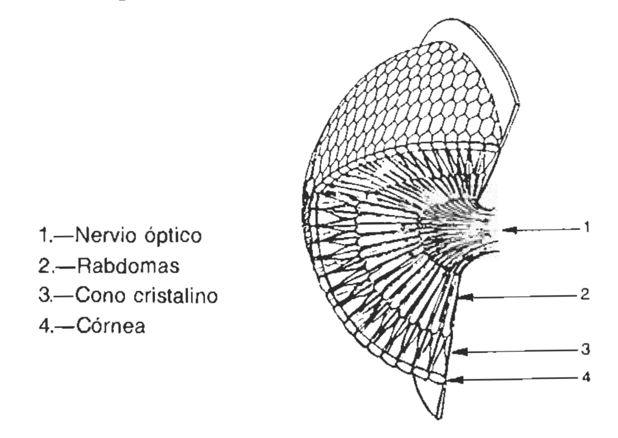


Figura n.º 4: **OJO COMPUESTO DE UNA ABEJA**

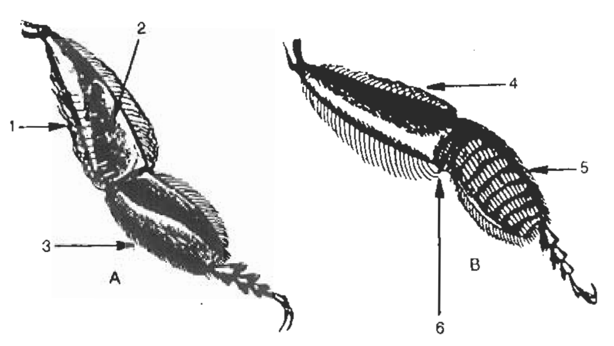


De las patas las más interesantes son el último par. Están adaptadas para la recogida, cepillado y transporte del polen. El primer artejo del tarso se encuentra muy desarrollado y cubierto de pelos que sirven de cepillo. Igual ocurre con la tibia, que además posee una cavidad en su cara externa (cestilla), destinada para almacenar y transportar el polen que se va pegando en su cuerpo al visitar las flores y que tras recoger con el «peine» de la tibia, aplasta en la pinza tibio-tarsiana y traslada a la cestilla. A la vez que realiza la polinización cruzada de las flores. (Figura n.º 5 y 6).

Tiene dos pares de alas membranosas. El par anterior inserto en el 2.º anillo torácico es de mayor tamaño que el par posterior que se articula en el 3er anillo to-

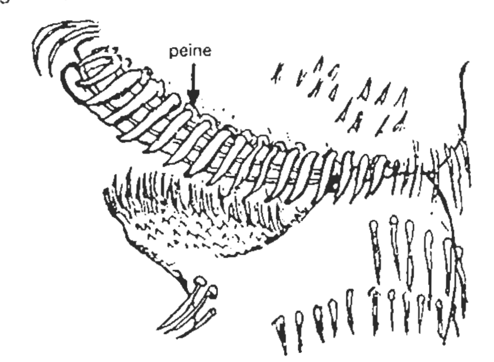
rácico. En el vuelo se unen las dos alas de cada lado, haciéndose solidaria mediante una veintena de ganchitos llamados hámulas.

Figura n.º 5: **PATA POSTERIOR DE UNA OBRERA**



A: Cara Externa: 1.—Tibia. 2.—Cestilla. 3.—Tarso
B: Cara interna: 4.—Tibia. 5.—Tarso. 6.—Pinza

Figura n.º 6: **DETALLE DE LA PINZA TIBIO-TARSIANA**



II.1.4.—*ABDOMEN.*

Formado por seis anillos visibles, encierra en su interior la mayor parte del sistema digestivo de la abeja, así como el buche o cavidad donde se transporta el néctar desde las flores hasta las celdillas de la colmena para transformarse en miel. En su parte superior está atravesado por el tubo cardíaco (verdadero corazón de la abeja); por la inferior, por la médula ventral, integrante del sistema nervioso. (Figura n.º 2).

En la reina está ocupado casi todo por el sistema reproductor (ovarios).

En el 2.º, 3.º, 4.º y 5.º anillos ventrales se encuentran las glándulas cerífenas, productoras de la cera que luego trabaja con sus mandíbulas y forman la materia prima para la construcción de los panales. En el quinto anillo dorsal se encuentra la glándula olfativa, emisora de aromas, que utilizan como lenguaje. (Figura n.º 2).

Al final del abdomen se encuentran el aguijón, derivado del aparato reproductor femenino, por lo que los zánganos no lo poseen, es fino y liso en la reina y aserrado en la obrera.

II.2.—*ANATOMIA Y FISIOLOGIA INTERNA.*

II.2.1.—*APARATO NERVIOSO.*

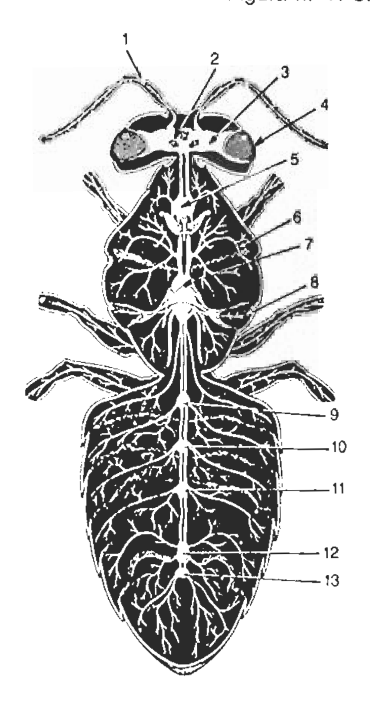
Es un cordón nervioso integrado por una cadena de ganglios que corre a lo largo de todo el cuerpo, por debajo del tubo digestivo. (Figura n.º 7).

El mayor de estos ganglios se halla en la cabeza, situado sobre el exófago. Es el *cerebro* que constituye el más importante centro nervioso, y recibe las impresiones visuales de los ojos, olfato y tacto de las antenas, y las de control de la cavidad bucal y órganos correspondientes del gusto.

Los dos ganglios del tórax gobiernan las patas y las alas.

Los cinco ganglios del abdomen emiten nervios hacia los distintos órganos del mismo; el último controla las funciones del aguijón en las obreras y de los órganos sexuales en la reina y el zángano.

Figura n.º 7: **SISTEMA NERVIOSO**



1.—Nervio de la antena
2.—Ocelo
3.—Cerebro
4.—Ojo compuesto
5.—Primer ganglio
6.—Nervio del ala anterior
7.—Segundo ganglio
8.—Nervio del ala posterior
9.—Tercer ganglio
10.—Cuarto ganglio
11.—Quinto ganglio
12.—Sexto ganglio
13.—Séptimo ganglio

II.2.2.—*APARATO CIRCULATORIO.*

La sangre de las abejas es un líquido incoloro, incoagulable, rico en magnesio y sin glóbulos rojos. Circula libremente por el organismo distribuyendo los nutrientes y absorviendo los productos de desecho y el anhídrido carbónico. (Figura n.º 8).

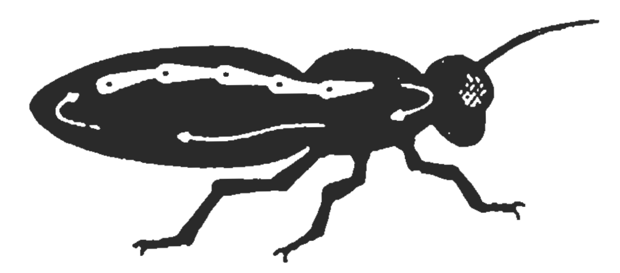


Figura n.º 8: **ESQUEMA DE LA CIRCULACION ABIERTA DE UN INSECTO**

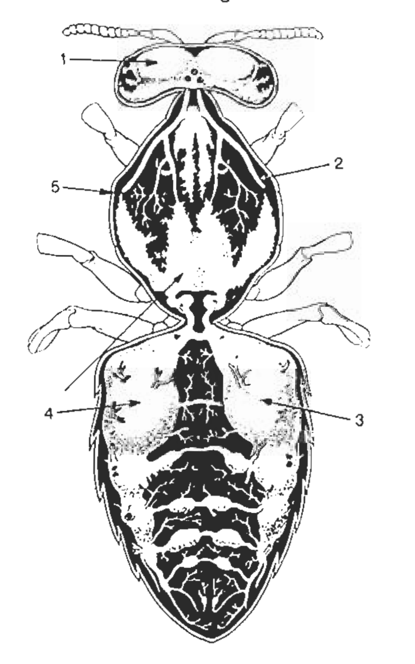
La impulsión se hace por medio del tubo cardíaco (corazón), situado en el dorso del abdomen llegando hasta la cabeza, donde vierte su contenido. La sangre pasa al interior de los ventrículos por válvulas situadas en sus costados y es impulsada continuamente hacia adelante hasta llegar a la abertura de la cabeza, desde donde fluye en todas las direcciones para dirigirse a las distintas partes del cuerpo.

II.2.3.—*APARATO RESPIRATORIO.*

Está formado por un extenso sistema de tubos (tráqueas) que llevan el oxígeno a todas las partes del cuerpo enriqueciendo con él la hemolinfa o sangre.

Las tráqueas principales corren a los lados del cuerpo formando grandes ensanchamientos (sacos aéreos), en la parte posterior del tórax, para proporcionar el oxígeno que requiere la gran actividad muscular del vuelo, y a los lados del abdomen. (Figura n.º 9).

Figura n.º 9: **SISTEMA RESPIRATORIO**



1.—Sacos traqueales
2.—Conducto traqueal del primer espiráculo
3.—Sacos traqueales
4.—Sacos traqueales
5.—Primer espiráculo

El aire penetra en las tráqueas a través de los estigmas que son unos orificios situados a ambos lados del cuerpo, tres pares en el tórax y seis en el abodomen. Los estigmas se abren o cierran según convenga y además llevan en su entrada unos pelitos para filtrar el aire e impedir el acceso de materias nocivas.

II.2.4.—*APARATO DIGESTIVO.* (Figura n.º 10).

Comienza en la boca situada en el extremo anterior de la cabeza, se continúa por el *esófago*, que es un tubo delgado a través de la cabeza y el tórax hasta la parte anterior del abdomen donde se dilata y forma el *buche*. En él se almacena el néctar libado en las flores.

El buche termina en la *válvula ventricular* a través de la cual la abeja deja pasar el néctar que necesita para su mantenimiento al saco ventricular o *estómago* propiamente dicho. El resto de la miel contenida en el buche es regurgitada en la colmena para su almacenamiento.

En el *estómago* se digiere la comida de la abeja. A continuación hay un estrechamiento que da lugar a un corto *intestino posterior* o delgado donde aún se absorven sustancias nutritivas del alimento y a cuya entrada vierten la secreción los *tubos de Malpighio*, cuya función corresponde a los riñones.

El intestino delgado termina en el intestino grueso o ampolla fecal, donde se acumulan las materias de desecho, hasta su expulsión por el ano.

II.2.5.—*APARATO EXCRETOR.*

Los órganos excretores son los tubos de Malpighio que son numerosos y de escaso diámetro. Sus extremos libres están esparcidos por el espacio intervisceral, extrayendo de la sangre las materias de desecho, que descargan en el intestino posterior, realizando así una función equivalente a los riñones tal como se dijo al estudiar el aparato digestivo. (Ver esquema del aparato digestivo en la figura n.º 10).

Figura n.º 10: **SISTEMA DIGESTIVO**

1.—Faringe
2.—Glándulas farínfeas
3.—Glándulas postcerebrales
4.—Esófago
5.—Buche o bolsa de la miel
6.—Proventrículo
7.—Ventrículo
8.—Recto
9.—Glándula rectal
10.—Intestino delgado
11.—Tubos de Malpighi
12.—Glándulas salvares torácicas
13.—Conducto

II.2.6.—*APARATO VENENOSO* (Figura n.º 11).

Es el sistema defensivo de las abejas. Consta de tres partes esenciales:

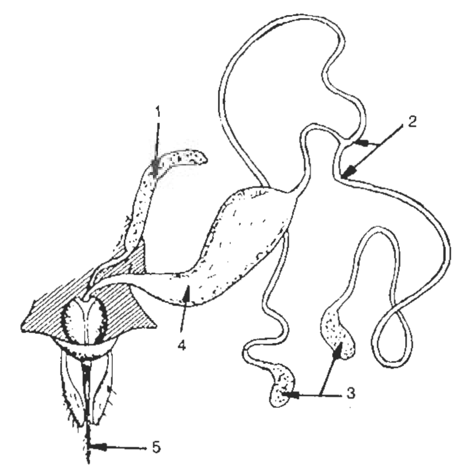
Reservorio que es una bolsa blanquecina donde está depositado el veneno. Se encuentra alojado en el interior del abdomen como encabezando el aguijón.

Cuando se produce la picadura, se inician unos movimientos contráctiles que poco a poco inyectan su contenido venenoso en el punto de inserción del aguijón.

Glándulas son las productoras del veneno. Hay dos glándulas que secretan una sustancia ácida que vierten en el inicio del reservorio y otra que secreta una sustancia alcalina que vierte a la salida del reservorio. La combinación de ambas sustancias al producirse la picadura es un poderoso irritante.

Aguijón.—Está alojado dentro del último segmento abdominal. Consta de un par de lancetas adosadas formando un canal a través del cual pasa el veneno. Las

Figura n.º 11: **APARATO VENOSO DE LA REINA**



Corte transversal del aguijón



1.—Canalón
2.—Estiletes

1.—Glándula alcalina
2.—Conductos de las glándulas ácidas
3.—Glándulas ácidas
4.—Reservorio
5.—Aguijón

lancetas tienen en su extremo unos dientes en forma de arponcillo, y están rodeadas por una sólida vaina o canalón que las mantiene rígidas. la vaina se prolonga en un cuerpo muscular que proyecta las lancetas para perforar los cuerpos duros.

La obrera tiene aguijón arponado que al clavarse se desprende del cuerpo de la abeja, junto al resto del aparato venenoso, que sigue inyectando el veneno.

El aguijón de la reina es liso, algo más largo y curvado que el de la obrera y normalmente sólo lo usan para combatir entre ellas.

Los zánganos carecen de aguijón ya que en realidad es una modificación del órgano ovipositor y, por tanto, puramente femenino.

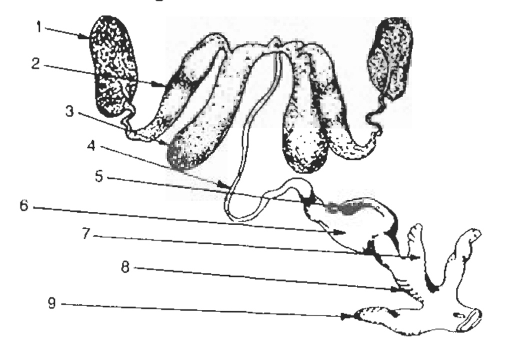
II.2.7.—*APARATO REPRODUCTOR* (Figuras n.º 12, 13 y 14).

La reproducción de la colonia de abejas está encomendada a la reina, que es la hembra fértil, y al zángano, que es el macho. Las obreras son hembras cuyo aparato reproductor está atrofiado.

A) *APARATO SEXUAL FEMENINO*

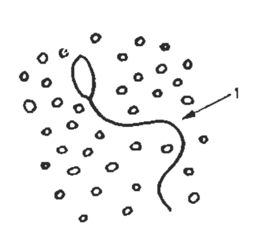
Los órganos reproductores de la reina, consisten en dos *ovarios* que en una reina fértil ocupan gran parte del abdomen. Están formados por unos tubos (ovario-

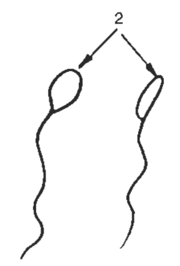
Figura n.º 12: **ORGANOS GENITALES DE UN ZANGANO**



1.—Testículo
2.—Vesicula seminal
3.—Glándula de Hucus
4.—Canal eyaculador
5.—Placa quinitizada
6.—Bulbo
7.—Lóbulo foliado
8.—Espiral quinitizada
9.—Cornícula

Figura n.º 13: **ESPERMATOZOIDES DE UN ZANGANO**





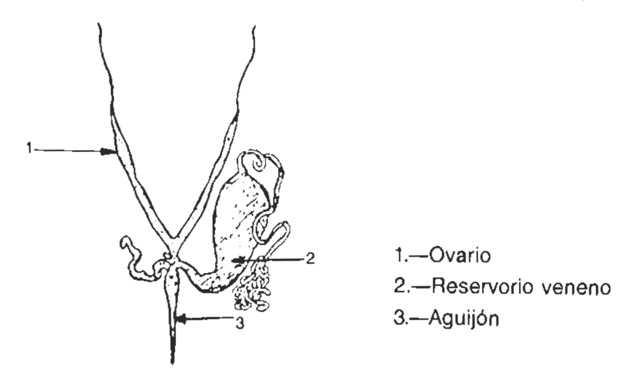
1.—Líquido espermático cargado de glóbulos

2.—Cabeza, de frente y de perfil

las) donde se forman los óvulos, que convergen cada uno en un oviducto. Los dos *oviductos* se juntan para formar un paso común en la vagina.

Cerca del punto de unión de los oviductos se halla la *espermateca* que es un saco esférico donde se almacenan los espermatozoides para proveer la fecundación de los óvulos durante toda la vida de la reina. Su comunicación con el oviducto se hace por un conducto que regula la liberación de los espermatozoides al pasar los óvulos por el oviducto, dando lugar a huevos fecundados o no según deje pasar o no espermatozoos al paso del óvulo, determinando así el sexo.

Figura n.º 14: **APARATO REPRODUCTOR DE OBRERA (atrofiado)**



B) *APARATO SEXUAL MASCULINO*

Se compone de un par de *testículos* integrados por numerosos folículos donde se forman los espermatozoides, que al madurar emigran hacia las respectivas *vesículas seminales.*

Las vesículas confluyen en el canal eyaculador al cual envían dos glándulas mucosas su secreción, que se mezcla con los espermatozoides y forma el *espermatóforo* (semen) que se acumula en un ensachamiento del conducto llamado glande o *Bulbo*. De aquí es descargado el espermatóforo en la vagina de la reina en el momento de la eyaculación.

II.2.8.—*SISTEMA GLANDULAR* (Figura n.º 15).

Las abejas tienen una serie de glándulas que cumplen unas funciones específicas cada una de ellas:

— *Glándulas mandibulares:* Cada una de las dos mandíbulas tiene aneja una glándula secretora de una materia fluida que se mezcla con la cera al masticarla.
Las glándulas mandibulares de la reina producen la *feromona.*

— *Glándulas hipofaríngeas:* Están situadas en la parte anterior de la cabeza y desembocan en un conducto que vierte en la parte inferior de la faringe. Esta glándula está en pleno funcionamiento durante las dos primeras semanas de vida de la abeja obrera (nodrizas) y segrega la sustancia llamada jalea real, utilizada para alimentar a las larvas jóvenes en sus 3 primeros días de vida, a las larvas reales durante toda su vida y a la reina en los momentos oportunos para la colonia.

— *Glándulas salivares:* (post-cerebrales y torácicas). Están situadas en la cabeza, detrás del cerebro y en el protórax.

Estas glándulas segregan la saliva que utilizan en la digestión de los alimentos, principalmente en el desdoblamiento de los azúcares del néctar para formar la miel. También interviene esta secreción en la elaboración del «pan de abeja» con miel y polen que se emplea en la alimentación de las larvas de obreras y zánganos.

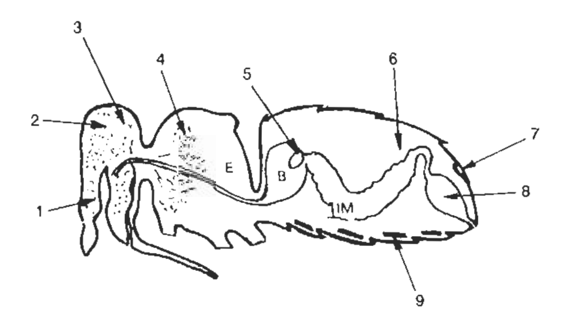
— *Glándulas ceríferas:* Se desarrollan en las obreras en la 2.ª etapa de su vida del 10.º al 20.º día.

Son cuatro pares de glándulas situadas en la parte inferior del abdomen. Elaboran la cera que atraviesa los finos canales de los espejos y se solidifica en escamas. Cada plaquita de cera está sujetada entre el espejo y la porción quitinizada central de un segmento.

Estas plaquitas de cera moldeadas con las mandíbulas, servirán para hacer los panales.

— *Glándula de Nasanoff:* Se encuentra situada entre el 6.º y 7.º segmento abdominal de las abejas obreras. Es un pequeño órgano brillante, capaz de emitir, por evaporación de la secreción glandular, un olor característico que sirve para la señalización, de un enjambre estático o de pistas para las abejas en vuelo.

Figura n.º 15: **ESQUEMA DE OBRERA ESPECIALIZADA**



1.—Glándulas mandibulares
2.—Glándulas hipofaríngeas
3.—Glándulas postcerebrales
4.—Glándulas torácicas o salivares
5.—Válvula
6.—Tubos de Malphigi
7.—Glándulas de Nasanoff
8.—Recto
9.—Glándulas ceríferas

CAPITULO III: HABITANTES DE LA COLMENA. SU REPRODUCCION, COMPORTAMIENTO, REGULACION SOCIAL Y TRABAJO

III.1.—*REPRODUCCION*

Existen dos formas de reproducción en la abeja:

— Reproducción sexual.
— Reproducción asexual (Partenogénesis).

En la reproducción sexual intervienen los dos sexos: La Reina que es la única hembra capaz de fecundarse, sale a su vuelo nupcial una semana después de nacer. Se dirige a la zona en la que vuelan los zánganos (machos) del colmenar y es fecundada en pleno vuelo por el más rápido en su persecución. Una vez efectuada la cópula queda desprendido el zángano de su aparato reproductor que se lleva la reina adherido a su vagina. Una reina se fecunda con varios zánganos, en uno o más vuelos nupciales, hasta que llena su espermateca de espermatozoides. Después regresa a la colmena donde comienza la puesta.

De los huevos fecundados siempre saldrán hembras que serán obreras o reinas según la alimentación que reciban, y llevarán las características genéticas del zángano y de la reina.

La Partenogénesis es la capacidad que tienen algunas hembras de reproducirse sin la intervención del macho. En este caso la reina pone un huevo sin fecundar, que se desarrollará con normalidad y dará un individuo adulto, siempre un zángano o macho. En consecuencia los zánganos tendrán las mismas características genéticas de la reina.

III.2.—*DESARROLLO LARVAL*

Desde el huevo que pone la reina hasta el insecto adulto hay una serie de fases cuya duración va en función del tipo del individuo que va a nacer.

El huevo tarda en avivar tres días (Figura n.º 16). De él sale una larva que es

Figura n.º 16: **POSICION DEL HUEVO SEGUN LA EDAD**



alimentada con jalea real durante los tres primeros días (Gráfico n.º 17 y foto n.º 1), y con pan de abeja (polen y miel) hasta el inicio de su metaforfosis (tres días más). En el caso de que se destine a reina, la larva será siempre alimentada con jalea real.

Figura n.º 17: **SECCION DE UNA LARVA**

1.—Boca
2.—Encéfalo
3.—Faringe
4.—Intestino medio
5.—Tubo cardíaco
6.—Futuros óganos genitales
7.—Tubo urinario
8.—Recto
9.—Ano
10.—Nervio central
11.—Glándula hiladora

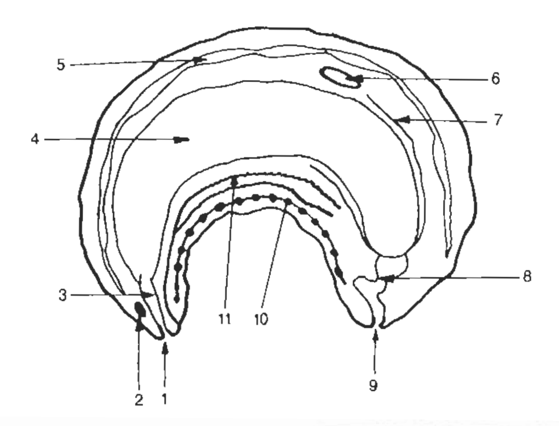
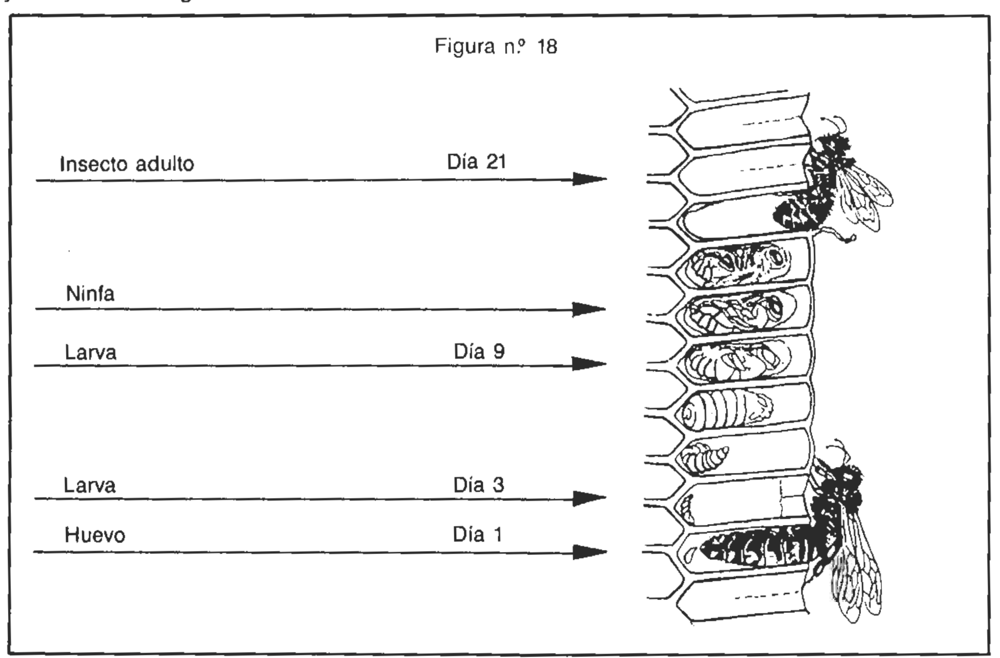


Foto n.º 1: **Larva**

Una vez alcanzado su máximo desarrollo, ésta teje un fino capullo y sufre la metaforfosis para nacer posteriormente ya como una abeja adulta (gráfico n.º 18). Todo esto sucede con la celdilla tapada con cera (operculada). La fase de ninfa varía entre 7 días para la reina, 12 para la obrera y 15 para los zánganos. De forma

que el ciclo total desde huevo a abeja es de 16 días en la reina, 21 en la obrera y 24 en el zángano.

Figura n.º 18



FASES	OBRERA	ZANGANO	REINA
Huevo	3	3	3
Larva	6	5,5 ó 6	6 ó 6,5
Ninfa	12	7,5 ó 7	15 ó 14,5
TOTAL DIAS	21	16	24

III.3.—*INDIVIDUOS DE LA COLMENA*

En una colonia de abejas hay tres tipos de individuos: REINA, ZANGANOS Y OBRERAS.

III.3.1.—*REINA*

Es la madre de todos los habitantes de la colmena, sólo hay una en cada colonia, aunque en casos excepcionales puede haber varias (en primavera). Produce una feromona que mantiene unida a la colonia y en armonía. Es alimentada y cuidada por las obreras. Su abdomen está muy desarrollado y su misión consiste en poner huevos, lo que hace con gran eficacia (puede llegar a poner hasta 3.000 huevos en un día). No sale de la colmena. Su vida es de varios años (hasta 5), aunque a partir de 3.er año su ritmo de puesta disminuye mucho. Posee aguijón liso. Es la hembra fértil.

III.3.2.—*ZANGANOS*

Es el macho de la especie. Más grande y abultado. Abundan más en la primavera. Están algunos centenares por colonia, pero su número disminuye mucho has-

ta desaparecer al final del verano. No pueden recoger miel ni polen de las flores por lo que se alimentan de las reservas creadas en la colonia. Su única misión consiste en fecundar a las reinas.

Su vida puede durar varios meses. No tienen aguijón.

III.3.3.—*OBRERAS*

Son las más abundantes (entre 20 y 80.000).

Hembras estériles que se dedican al trabajo, tanto en el interior (limpieza, alimentación de la reina, construcción de panales, almacenamiento de provisiones), como en el exterior de la colmena (vigilancia, recogida de agua, néctar y polen). Su vida es de mes o mes y medio para las de verano, y de varios meses para las que nacen en otoño. Tienen aguijón aserrado, por lo que al picar se les desprende provocándole la muerte.

III.4.—*RAZAS DE ABEJAS. CARACTERISTICAS DIFERENCIALES*

La abeja melífera está clasificada:

Reino: Animal.
Tipo: *Artrópodos.*
Clase: *Hexápodos o insectos.*
Orden: *Heminópteros.*
Familia: *Apidos.*
Género: *Apis.*
Especie: *Mellifica.*

El origen de la abeja se encuentra en China. Hay diversas especies de abejas, entre ellas la:

— *Apis índica:* Es muy poco sedentaria, por lo que abandona fácilmente la colmena.
— *Apis florea:* Es más pequeña que una mosca. Construye los panales suspendidos de las ramas de los árboles.
— *Apis dorsata:* Como la anterior pero mucho más grande.
— *Apis mellifica:* Es la que tiene mejores características para su explotación.

La especie de abejas que puebla todas las colmenas industriales es la *Apia mellifica.* Lo mismo que en cualquier otro tipo de ganado existen diferentes razas dentro de esta especie. Una raza se produce al permanecer aisladas del resto un grupo numeroso de individuos, que van evolucionando de forma diferente. Este proceso se dio principalmente durante las glaciaciones en Europa, así la abeja se refugió en el sur, permaneciendo aisladas en las distintas zonas: Península Ibérica, Italia, al sur del Caúcaso.

Dentro de una misma raza pueden existir distintos ecotipos, es decir, grupos de abejas que se diferencian del resto de la raza, pero no lo suficiente como para considerarlos una raza distinta.

Las características diferenciales de las distintas razas son variadas; así se pueden diferenciar en las medidas biométricas siguientes:

— Color.
— Pilosidad.
— Longitud de la lengua.
— Indice Cubital.
— Peso.

— Número de hámulas (pequeños ganchos que mantienen unidos los dos pares de alas).

Entre las razas más importantes se encuentran:

— *Ligústica:* También llamada italiana. Vive en Italia.
— *Caucásica:* Se encuentra en el Cáucaso.
— *Cárnica:* Alpes, Austria, Yugoslavia, Grecia.
— *Nigra:* Centroeuropa, Alemania.
— *Otras: Syriaca, Cypria, Fasciata, Intermisa,* etc.

En España no se han realizado estudios biométricos suficientes para poder decir si la abeja Ibérica es una raza, o es un ecotipo de la *Nigra* o la *Cárnica*.

Algunas de éstas razas están muy seleccionadas y son muy productivas y mansas. No podemos decir que nuestra abeja esté seleccionadas, por lo que no conocemos cuál puede ser su potencial productivo. Si no la seleccionamos antes de hacer importaciones masivas de reinas de otras razas ya seleccionada, provocaremos una hibridición y podemos perder nuestra abeja antes de conocer sus buenas aptitudes.

III.5.—*COMPORTAMIENTO Y REGULACION SOCIAL*

La vida dentro de la colmena está regulada por unas «normas sociales» que le hacen estar en armonía. Ningún individuo de la colmena puede vivir de forma aislada, pues las interrelaciones sociales son tan grandes que no sobreviviría mucho tiempo. Igual ocurre si falta una casta de individuos. Todos se necesitan mutuamente y están obligados a vivir en sociedades o colonias.

La armonía social imperante se debe a la presencia de la reina, que produce una sustancia específica llamada feromona, cuyo olor invade toda la colonia y hace «sentirse bien» a sus habitantes. Cuando la producción de esta feromona desaparece al morir o extraviarse la reina, se produce un desorden que no cesa hasta la presencia de una nueva reina o hasta que han comenzado las obreras la cría de reinas. Así la reina es la pieza clave en la colonia, como elemento aglutinante, además de por otros muchos motivos.

III.6.—*EL TRABAJO EN LA COLMENA. RECOLECCION.*

En una colonia de abejas, al igual que en otras sociedades animales, el trabajo está repartido entre sus miembros, de forma que estos están ya tan especializados en el mismo que lo realizan con gran eficacia, y además no podrían desarrollar otros para los que no han sido preparados. Así las distintas castas realizan los siguientes trabajos:

Reina:

Su trabajo consiste en poner huevos.

Por ello tiene muy desarrollado el abdomen, donde se alojan sus ovarios. Es la única hembra que pone huevos, por lo que teniendo en cuenta que una colmena bien poblada tiene sobre 70.000 individuos, y que la vida media de una abeja es de mes y medio, el esfuerzo que tienen que realizar para mantener esa población es enorme. Por este motivo no hace otra cosa; es alimentada por las obreras con un alimento especial (la jalea real) para poder llevar su intenso metabolismo.

Zánganos:

Su única misión es la de fecundar a la reinas, por esto cuando la época de fe-

cundación ha transcurrido, son rechazados y eliminados por la sociedad de las abejas.

Obreras:

Realizan el resto del trabajo.

No todas las obreras realizan indistintamente todas las tareas sino que a su vez están especializadas:

Así, el cuidado y alimentación de la cría es realizado por las obreras que tienen menos de 12 días de vida. Para ello tienen muy desarrolladas las glándulas alimenticias productoras de jalea real. También se encargan de la alimentación de la reina (nodrizas).

Las labores de limpieza, acondicionamiento de celdillas, construcción de nuevos panales, apisonado y almacenamiento del polen, y vigilancia, es llevado a cabo por las obreras que tienen entre 10 y 20 días de vida (cereras).

Por último el trabajo fuera de la colmena, es decir, la recolección de néctar, polen, agua y propóleos es llevada a cabo por las obreras de más de 20 días de vida (pecoreadoras). Estas últimas también se especializan para mejorar la eficacia de su trabajo; así, unas sólo van a recoger néctar o polen de un tipo de flor, mientras otras van a otro tipo de flor. Las que recogen polen no suelen recoger néctar, y las más viejas son las recolectoras de resinas y otras sustancias para el propóleo.

Dentro de la colmena existen otros trabajos no mencionados, y que son realizados principalmente por las obreras de menos de 20 días. Entre ellos destaca la transformación del néctar en miel, para ello se lo pasan de unas a otras con la boca, con lo que se va enriqueciendo de sustancias salivares y perdiendo humedad. Luego lo depositan en una celdilla y mantienen corrientes de aire, moviendo las alas, para hacer que pierda toda la humedad sobrante hasta convertirlo en miel. Una vez sucedido ésto, tapan la celdilla con cera.

Así, en una colonia de abejas existe un equilibrio entre el número de nodrizas, cereras y pecoreadoras. Aunque si éste cambia o se altera pueden ellas realizar otros trabajos para los que en principio no estaban preparadas. Incluso pueden llegar a poner huevos en casos especiales.

CAPITULO IV: LA REINA

IV.1.—*BIOLOGIA DE LA REINA*

La reina es la única hembra perfecta de la colonia, es decir, la única que tiene su aparato reproductor perfectamente desarrollado y por lo tanto la única que realiza la función de puesta de huevos.

La diferenciación con respecto al resto de las hembras (obreras) se da ya desde el inicio del desarrollo larval. Como ya se ha dicho, las hembras de abeja nacen de huevos fecundados. Estos huevos eclosionan al tercer día, y de ellos nace una larva que es alimentada por las jóvenes obreras (nodrizas) con jalea real: alimento muy rico que reciben todas las larvas sin excepción hasta el tercer día de vida. A partir de entonces comienza la diferenciación.

Si la larva continúa alimentada con jalea real dará lugar a una reina. Si es alimentada con pan de abeja (miel, polen y secreciones salivares) se convertirá en una obrera.

Sin embargo, cuando las obreras quieren criar una reina no esperan hasta el tercer día de larva para comenzar la diferenciación, sino que desde el estado de huevo ya lo hacen. Así, agrandan la celdilla y cuando nace la larva es alimentada desde el principio con gran cantidad de jalea real. Esto trae consigo un rápido desarrollo, de forma que completa su ciclo en sólo 16 días, en lugar de los 21 que necesita una obrera. Las celdillas donde se desarrollan las reinas son mucho más grandes, están orientadas hacia abajo y son alargadas, semejantes a una bellota, nombre con el que algunos apicultores las denominan.

La reina se diferencia desde su nacimiento del resto de las abejas por el mayor tamaño y longitud de su abdomen (foto n.º 2), donde alberga su aparato reproductor, compuesto por:

— Ovarios.
— Oviducto.
— Espermateca.
— Vagina.

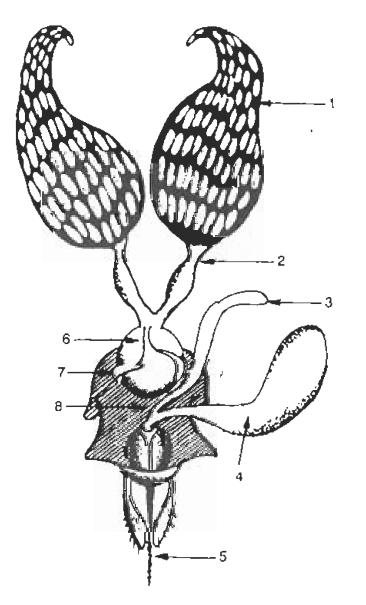
Los ovarios ocupan casi todo el abdomen, están formados por numerosos ovariolos donde se desarrollan lo óvulos. Es una verdadera fábrica de huevos; en perío-



Foto nº 2: **Reina rodeada de obreras**

dos de máxima puesta puede llegar a 2.000 y 3.000 huevos/día. Estos huevos son fecundados con los espermatozoides que se encuentran almacenados en la espermateca. Esta constituye un auténtico banco de semen, donde se mantienen vivos los espermatozoides durante varios años (Figura n. 19).

Figura nº 19: **APARATO REPRODUCTOR DE LA REINA**



1.—Ovarios
2.—Oviducto
3.—Glándula alcalina
4.—Reservorio
5.—Aguijón
6.—Espermateca
7.—Glándula de la espermateca
8.—Vagina

El huevo a través de la vagina sale al exterior y es colocado por la reina dentro de una celdilla metiendo su abdomen hasta el fondo de la misma.

La reina no posee muchas de las glándulas que tienen las obreras, como las «serígeras» (productoras de cera), sin embargo tiene otras que producen feromenas. Estas son unas complejas sustancias químicas que producen efectos en los individuos que las reciben, en este caso en las abejas de la colmena, de diversa índole.

La reina produce dos tipos de feromonas, unas procedentes de glándulas endocrinas, cuyo reparto entre las abejas de la colmena se hace con el intercambio de alimento (sabor a reina), y otras procedentes de las exocrinas, que son liberadas al exterior del cuerpo de la reina y se difunden por todo el volumen de aire de la colmena (olor a reina).

La duración de la vida de la reina es mucho mayor que la del resto de individuos de la colmena, así mientras una obrera sólo tiene una vida de varias semanas, la reina puede vivir hasta 4 ó 5 años, sin embargo su ritmo de puesta disminuye a partir del segundo.

IV.2.—*FECUNDACION*

La fecundación de la reina es imprescindible. Sin ella sólo pondría huevos sin fecundar, y de ellos sólo nacerian zánganos, con lo que la colmena se haría zanganera. Es llevada a cabo por los zánganos y se realiza siempre fuera de la colmena.

Una vez nacida la reina hace algunos pequeños vuelos de reconocimiento alrededor de la colmena, de forma que luego pueda orientarse para volver. Así, a los 5 ó 6 días, según los casos, sale en lo que se llama «vuelo nupcial». Se dirige a una zona muy concreta donde se encuentran todos los zánganos de la colmena, de todo el colmenar, y de todos los colmenares que existan en un amplio radio (unos 16 km.). Estas zona de saturación de zánganos deben tener unas características muy especiales, aún no determinadas, que hacen que se dirijan a ellas tanto los zánganos como las reinas. Cuando la reina llega a estas zonas una nube de zánganos vuela tras ella, de forma que el primero en alcanzarla la fecunda en pleno vuelo. El aparato reproductor se desprende del zángano durante la cúpula, por lo que éste muere. Normalmente el aparato reproductor cae al suelo y en el mismo vuelo vuelven a alcanzar a la reina varios zánganos más.

Si en este primer día no ha llenado su espermateca volverá otro día más, o los que sean necesarios hasta llenarla. Sólo cuando esto sucede, la reina cerrará la vaina del agijón seccionando así el bulbo del pene, con el que regresa a la colmena. Esto es lo que se conoce como «signo de la fecundación». Unos días después comenzará la puesta y en condiciones normales ya no volverá a fecundarse más.

Con este mecanismo se asegura, por una parte que sean los zánganos más fuertes los que fecundan a la reina, y además que las probabilidades de que sea un zángano de su propia colmena son muy reducidas, con lo que se evita la consanguinidad.

IV.3.—*IMPORTANCIA DE LA REINA EN LA COLMENA*

La reina es la pieza clave de la colmena, y lo es por muchos motivos:

— Es la madre de todos los individuos. Por lo tanto lleva toda la colmena sus características y aptitudes, las buenas y las malas. Bastará por lo tanto cambiar una reina para hacer cambiar a toda una colmena.

— Al ser la única hembra perfecta, es la responsable de la renovación y supervivencia de la colonia, que sin ella desaparecería al morir de viejas las abejas. De su capacidad de puesta dependerá pues la mayor o menor fuerza (número de abejas) de la colmena, y por tanto la futura cosecha de miel, polen, enjambres o cualquier otro producto.

— Mediante la acción de sus feromonas (sabor y olor a reina) mantiene la unidad y armonía de la colonia, hace a ésta «sentirse bien», y por lo tanto trabajar afanosamente en la recolección de néctar, polen, construcción de panales, etc., inhibe el desarrollo de los ovarios de las obreras.

Por todo lo dicho, y porque es necesario conocer en todo momento la edad de una reina, como se verá más adelante, es imprescindible el tener las reinas marcadas, lo que además nos ayudará a su rápida identificación en la colmena y por lo tanto facilitará los trabajos de manejo.

Existe un código internacional para marcar las reinas con distintos colores según el año. Así:

— Años terminados en 0 ó 5 . . . . *azul*
— Años terminados en 1 ó 6 . . . . *Blanco*
— Años terminados en 2 ó 7 . . . . *Amarillo*
— Años terminados en 3 ó 8 . . . . *Rojo*
— Años terminados en 4 ó 9 . . . . *Verde*

La marca se coloca siempre en la parte superior del torax, sobre el corselete, lugar que no le es molesto a la reina, y además es muy visible al apicultor.

MODULO 2.º

MODULO 2.º

CAPITULO V: LA COLMENA Y OTROS MATERIALES APICOLAS

V.1.— *LA COLMENA Y SUS ACCESORIOS.*

La colmena es el habitáculo artificial que se le proporciona a una colonia de abejas. Con las viejas colmenas fijistas, que podían ser de madera, corcho, juncos, esparto, etc., los accesorios necesarios para su manejo eran muy pocos; simplemente el equipo de apicultor: mono, careta y guantes, el ahumador, y el cuchillo para cortar la miel y a veces cerificador.

Las colmenas movilistas requiren más accesorios, propios de su mayor racionalidad en el manejo de las mismas y en la extracción de sus productos.

Entre ellos se encuentran:

— Equipo de apicultor: mono (blanco o verde), careta y guantes.
— Ahumador: utensilio para producir humo.
— Equipo para marcaje de reinas.
— Nucleos: pequeñas colmenas para multiplicación del colmenar.
— Espátula para manejo de los cuadros.
— Alimentadores o similares.
— Láminas de cera estampada.
— Transformador o espuela para «pegar» las láminas de cera.
— Cerificador para obtener la cera en amarillo.
— Cepillo para limpiar las abejas de los cuadros.
— Equipo para marcaje de colmenas.

Para la producción de miel además:

— Cuchillos desoperculadores.
— Extractor de miel: actúa por centrifugación.
— Bidones para almacenaje y transporte de miel.
— Madurador.

Para la de polen:

— Cazapólenes.
— Secadero de polen.
— Bidones para envasado y transporte de polen.

Y muchos otros materiales más sofisticados que se emplean en la cría de reinas, o en las producciones de propóleo, jalea real y veneno de abeja.

V.1.1.—*REQUISITOS DE UNA BUENA COLMENA*

Una buena colmena debe reunir una serie de requisitos para ofrecer las mejores condiciones de vida a las abejas que la habitan. Entre ellos uno de los más importantes es el de su aislamiento del exterior, ya que el interior de la colmena debe estar a una temperatura y una humedad constante, independientemente de las condiciones climáticas que se den fuera de ella. Para ello las abejas trabajan continuamente refrigerando o agrupándose para proporcionar calor, así como ventilando o aportando agua para regular en lo posible la humedad. A pesar de ello es imprescindible que la colmena que se les proporcione, les ayude en ésta tarea.

Las colmenas de madera, son las más extendidas, ya que la madera es un buen material aislante, y puede absorber el exceso de humedad del interior. Tienen algunos inconvenientes, como es el deterioro por los factores climáticos y su peso.

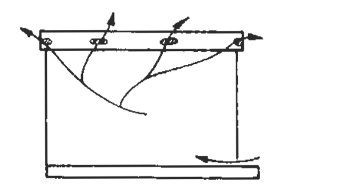
Existen en el mercado otros tipos de colmenas, entre ellas destacan las metálicas y de plástico.

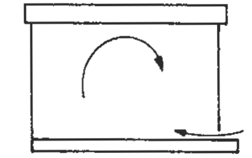
Algunas de ellas tienen ventajas importantes a las de madera, como es su mayor duración, otras un peso muy reducido, o unos costes de fabricación más bajos. Sin embargo, aún no están lo suficientemente experimentados como para poder desplazarlas. Siendo algunas de ellas claramente más caras y con unos inconvenientes de manejo mayores.

Una buena colmena debe tener, además, un adecuado sistema de ventilación. Es importante la ventilación superior, con lo que se crea de forma natural dentro de la colmena una corriente que hace salir el aire viciado por arriba, entrando aire nuevo por abajo. (Figura n.º 20).

Todo ello tiene especial importancia para mantener una colonia *sana* y *productiva.*

Figura n.º 20: **ADECUADO SISTEMA DE VENTILACION**





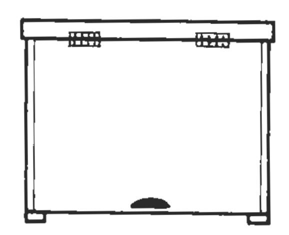
V.1.2—*TIPOS DE COLMENAS*

Descartando por completo las colmenas fijistas o corchos, por su irracionalidad, entre las movilistas o colmenas de cuadros móviles, existen dos tipos principales: Horizontales y verticales.

V.1.2.1.—*COLMENAS HORIZONTALES*

Son aquellas colmenas en las que la distribución de los cuadros es toda ella en el sentido horizontal, estando destinados los próximos a los extremos, a la miel. Su capacidad es limitada. La más representativa de ellas es la *colmena LAYENS*. Figura n.º 21).

Figura nº 21: **COLMENA LAYENS**



Medidas interiores. Colmena 12 cuadros:

Largo . . . . 49 cm.
Ancho . . . . 344 cm.
Alto . . . . 41 cm.

Medidas del cuadro. Despiece:

Cabecera . . . . 36,3 cm. x 3,8 cm.
Listón inferior . . . . 30,5 cm. x 1,5 cm.
Listón lateral . . . . 39 cm. x 2,5 cm. x 1 cm.

Fue introducida en España en 1875 por F. Mercader en Barcelona.

Ha tenido un alto grado de aceptación por el gran arraigo entre las familias de apicultores, que la han transmitido de generación en generación. También se ha relacionado su aceptación con su bajo coste económico.

Ventajas

— Más conocida que la Lansgtroth y de más fácil manejo.
— Precio de adquisición bajo.
— Muy compacta, y de fácil y cómodo transporte.

Desventajas

No existen pasos de abejas en algunos modelos al tener los cuadros sin separación.

— Al contrario de la Lansgtroth de volumen variable según voluntad del apicultor, en la Layens es obligatoriamente fijo. En épocas de gran floración se hace pequeña para las necesidades de espacio de la población de abejas y de la cosecha de la miel.

— Reducida piquera, claramente insuficiente en primavera-verano; lo que junto a la unión entre los cabezales de los cuadros dificulta el paso de una conveniente corriente de aire que elimine humedad y calor del interior de la colmena.

— Mayor propensión a la enjambración.
— Se llena fácilmente de miel por una colonia medianamente fuerte, impidiendo una continuación de puesta de la reina.
— Difícil manipulación para control y observación.
— Difícil de diagnosticar la varroasis, así como evaluar la efectividad de los tratamientos contra la misma.
— Menor productividad en miel, y mayor dificultad para su extracción.
— Mayor dificultad para la obtención de mieles monoflorales.

V.1.2.2.—*COLMENAS VERTICALES: LANGSTROTH, PERFECCION, DADANT*

Se caraterizan las colmenas verticales por estar formadas por varios cuerpos sueltos, que pueden ensamblarse para trashumancia. La colmena consta pues de: suelo, cámara de cría, alzas para miel y tapa superior. Son las más extendidas en todo el mundo, aunque en España se utiliza mucho menos que la Layens.

Ventajas

— Gran facilidad para extraer la miel al estar separada de la cría.
— Posibilidad de obtener mieles monoflorales.

— Miel más limpia.
— Mayor producción.
— Facilidad de limpieza de fondos y manipulación.
— Gran facilidad para detectar y tratar la varroasis.
— Posibilidad de poner más cámara de cría o alzas según la fuerza de la colmena.
— Piquera con posibilidad de agrandar o achicar según la época del año.
— Se controla mejor la enjambrazón.
— Cuadros con pasos de abejas.

Inconvenientes

— Precio elevado.
— Necesidad de incorporarle accesorios para la trashumancia.

COLMENA DADANT

Alzas para miel: 17 cm. x 45 cm. x 52 cm.
Cuadro alza: 16 cm. x 44 cm.

Cámara de cría: 32 cm. x 45 cm. x 52 cm.
Cuadro cámara de cría: 30 cm. x 44 cm. (Figura n.º 22)

Figura n.º 22: **COLMENA DADANT**

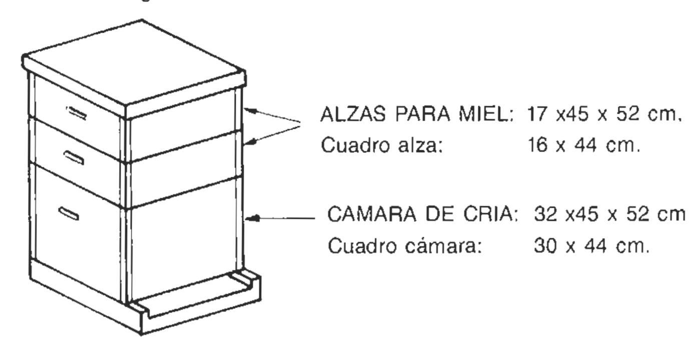
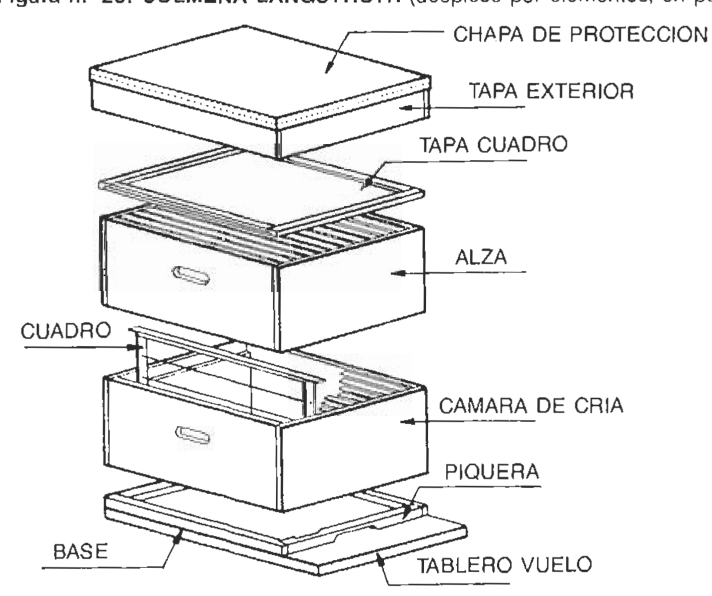


Figura n.º 23: COLMENA LANGSTROTH (despiece por elementos, en perspectiva)



Entre las verticales existen dos tipos distintos, la LANGSTROTH o PERFECCION, y la DADANT.

Se caracteriza la primera por tener la misma dimensión la cámara de cría y las alzas para la miel, mientras que la segunda tiene una cámara de cría más grande y unas alzas más pequeñas.

Es difícil decir si es una u otra mejor, ya que depende del tipo de explotación que se obtenga, y las condiciones de flora y clima; de todas formas pueden darse algunos datos prácticos sobre ellas a fin de tener una base a la hora de elegir.

La Langstroth tiene la gran ventaja de que todos los cuadros que se manejan son iguales, lo que facilita mucho el intercambio de los mismos dentro de la explotación. Tiene sin embargo el inconveniente de que la cámara de cría es pequeña para la primavera, no se puede hacer trashumancia con ella sola cuando las colmenas están fuertes.

Las alzas al ser grandes tardan tiempo en llenarse de miel, siendo frecuente necesitar más de una floración para completarse.

La Dadant tiene el inconveniente de que los cuadros de la cámara de cría y los de las alzas de miel son distintos, lo que obliga a tener dos tipos de láminas de cera, e impide el fácil intercambio de aquellos dentro de la colmena. Tiene sin embargo ventajas importantes, ya que se puede transportar sin alzas, sin problemas de espacio y, además, al ser éstas más pequeñas, pueden llenarse en una sola floración, facilitando la obtención de mieles monoflorales.

Hay que llamar la atención sobre la falta de ventilación en algunos modelos de colmenas verticales. Por ello a la hora de comprar una colmena vertical hay que cuidar este detalle, sobre todo si piensa hacer transhumancia.

V.1.3.—*IMPORTANCIA DE LA STANDARIZACION DE LA COLMENA Y SUS COMPONENTES*

Con la aparición de las colmenas movilistas se revolucionó la apicultura, se hizo realidad la posibilidad de unir colmenas débiles, reforzar colmenas, provocar la enjambrazón, prevenirla, hacer enjambres artificiales con cría, mecanizar la extracción de la miel, facilitar la labor de las abejas al ofrecerles después de la extracción los panales nuevos, etc. Sin embargo todo esto lleva consigo algo ineludible: la standarización sobre todo de los cuadros de una colmena.

Dificilmente pueden intercambiar cuadros de unas colmenas a otras si éstos no son iguales, pues irían grandes o pequeños. Las láminas de cera se hacen en serie y tienen unas dimensiones también determinadas, así como los extractores, donde no se pueden meter cuadros excesivamente grandes.

A pesar de ello es frecuente encontrar material que no tiene unas dimensiones stándar, sobre todo aquel que procede de «fabricación casera»; esto supone un gran paso atrás, una vuelta a la vieja apicultura de colmenas fijistas.

V.1.4.—*PROTECCION DE LA MADERA*

Para aumentar la vida útil de las colmenas es necesario que los materiales de los que están hechas sean lo más resistentes posible ante las inclemencias meteorológicas, principales causas de su deterioro.

La madera es la materia prima principal en la fabricación de colmenas, por lo tanto se debe preparar para que su resistencia y duración aumente. Existen numerosos productos que se emplean para proteger la madera:

V.1.4.1.—*CREOSOTAS*

Son sustancias procedentes del alquitrán de hulla. Insolubles en agua. Se aplican por inmersión.

V.1.4.2.—*PROTECTORES SOLUBLES EN AGUA*

Están constituidos por sales metálicas a base de cobre, cinc, boro, cromo, etc. No desprenden olores ni manchan. Se trata la madera por inmersión. Después es necesario pintar.

V.1.4.3.—*PROTECTORES NO SOLUBLES EN AGUA*

Son más duraderos que los anteriores, pues aunque la madera se moje, el agua no arrastra a las materias protectoras. Existen muchos tipos, casi todos ellos a base de fenoles y naftalenos. Quizás los más conocidos sean el aceite de linaza y el carbonilo. Suelen ser caros. Se puede pintar encima.

Una forma barata de proteger la madera para las colmenas es pintarlas con el aceite mineral viejo procedente de talleres.

Siempre es conveniente pintar las colmenas además del protector de madera. Los colores varían entre el blanco y el gris oscuro, aunque la zona de la piquera debe pintarse de colores y formas variadas para ayudar a su localización por parte de las abejas.

Otro sistema económico y eficaz para proteger la madera es el siguiente:

— Dar una mano con una solución de una parte de cola con cinco partes de agua (diluir en caliente).

— Una vez seca se vuelve a pintar o por inmersión con una solución formada por:

30 gramos de bicromato de potasio.
20 gramos de sulfato de cobre.
1 litro de agua.

V.1.5.—*EQUIPO DE APICULTOR*

Mono, se utiliza para evitar las picaduras de las abejas, normalmente son blancos pues es un color al que las abejas no muestran agresividad, también pueden ser verdes o amarillos, nunca negros, rojos o azules.

Algunos apicultores utilizan una especie de camisa que lleva incorporada la careta, y a veces los guantes, y un pantalón aparte.

Careta, de malla fina va separada de la cara por una estructura algo rígida, impide el acceso de las abejas a la cara y cabeza, zonas de gran sensibilidad a las picaduras.

Guantes, suelen ser muy largos para ajustarlos a las mangas del mono. Agunos apicultores no los usan, sobre todo en determinadas faenas, pues, el trabajo sin ellos es mucho más fácil y cómodo.

Calzado, normalmente se usan botas, si los calcetines quedan a la vista, conviene que sean blancos, así como las zapatillas.

Los tobillos son también una zona sensible que conviene proteger.

El manipular las colmenas con mayor o menor protección es algo que depende mucho de la agresividad de las abejas, y ésta a su vez está influenciada por:

— Características genéticas de las abejas.
— Condiciones meteorológicas del momento.
— Abundancia del néctar en el campo.
— Provisiones de la colmena.
— Manejo del apicultor.

En general con una raza de abejas poco agresivas, en un día bueno de sol y sin viento, con un manejo cuidadoso se puede trabajar sin guantes y a veces sin mono.

Trabajar sin ningún tipo de protección solo es posible en unas condiciones muy determinadas y con abejas muy seleccionadas.

V.1.6.—*MATERIAL DE MANEJO*

Ahumador. Es un utensilio productor del humo, consta generalmente de un depósito cilíndrico donde se coloca el combustible (pinocha, excrementos secos equinos y bovinos, paja, etc.) y un fuelle que provoca una corriente de aire que hace salir el humo por un orificio superior. (Fotos n.º 3 y 4).




Foto n.º 3 y 4: **Tipos de ahumadores**

El humo tiene la característica de apaciguar a las abejas, al hacerlas ahitarse de miel. Ahora bien, no se puede abusar de él, ni éste debe estar excesivamente caliente.

Cuando se procede a abrir una colmena se le da un poco de humo por la piquera, se esperan unos segundos y se destapa para su manejo; posteriormente, dependiendo del estado de las abejas, se les puede dar más humo o menos directamente sobre los cuadros.

Espátulas. Las hay de muchos tipos. Son metálicas y se utilizan para separar los cuadros, que se encuentran pegados unos con otros con propoleo, y así pueden sacarse de la colmena.

Cepillos. Son lo suficientemente largos como para abarcar la anchura del cuadro. Tienen una o dos filas de cerdas, éstas son largas y normalmente de fibra de nylon. Se utilizan para limpiar los cuadros de abejas.

Equipo para marcar reinas. Consta de un caza-reinas, y un juego de pinturas de cinco colores, uno para cada año.

Equipo para marcar colmenas. Normalmente se utiliza un soporte de hierro sobre el que se colocan los números y letras correspondientes. Se calienta al rojo con

un soplete incorporado, o bien en el fuego, y se marcan sobre la madera de la colmena. (Foto n.º 5).

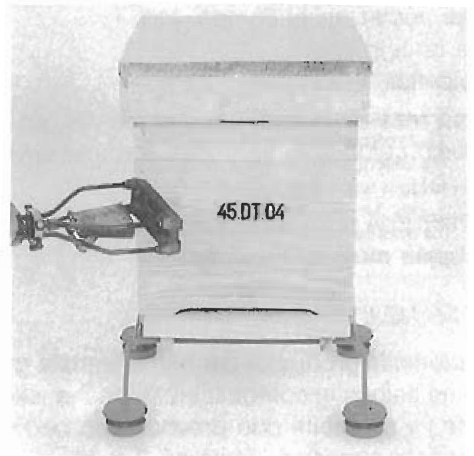


Foto n.º 5: **Marcador de colmenas**

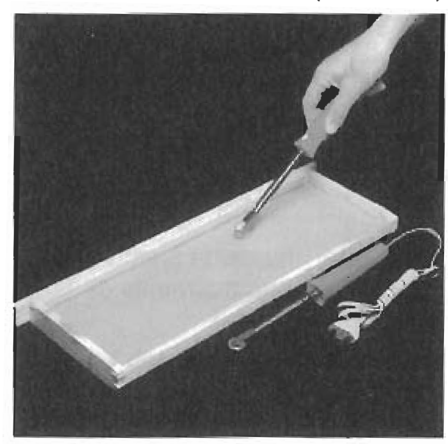
Láminas de cera. Son unas láminas con unas dimensiones determinadas y que encajan perfectamente en los cuadros de la colmena. Llevan en relieve un dibujo de las celdillas para facilitar el trabajo de las abejas, las cuales constituirán los panales sobre ellas.

Equipo para pegar láminas. Las láminas de cera deben quedar bien sujetas a los alambres del cuadro para que el futuro panal tenga consistencia. Para ello se utilizan una serie de utensilios cuyo fin es hacer que se caliente la cera que está en contacto con el alambre para que se haga blanda y así el alambre se incorpore a la lámina, que una vez fría quedará perfectamente soldada.

Hay dos sistemas:

Uno en el que se hace pasar una espuela por la lámina, justo en el lugar donde va el alambre. Esta espuela se calienta mediante una pequeña resistencia eléctrica incorporada (espuelas eléctricas (foto n.º 6) o bien manteniéndola sumergida en agua caliente). (Foto n.º 7).

El otro sistema se basa en hacer pasar una corriente eléctrica a través de los alambres del cuadro, los cuales al calentarse se pegan a la lámina de cera colocada encima de los mismos. (Foto n.º 8).



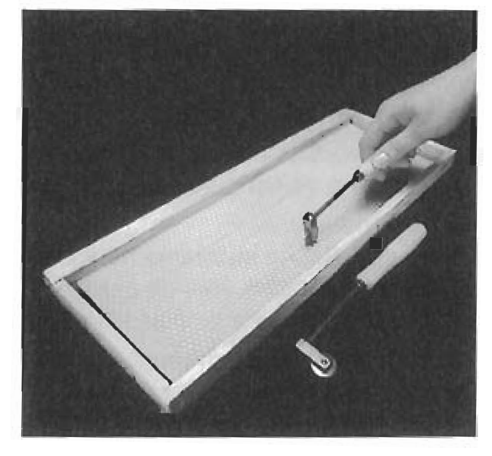


Foto n.º 6, 7 y 8: **Equipos para pegar láminas**

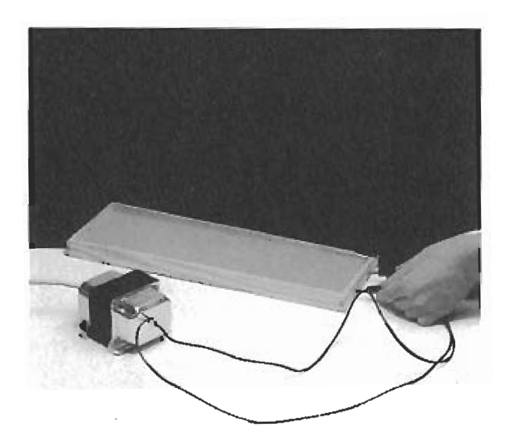


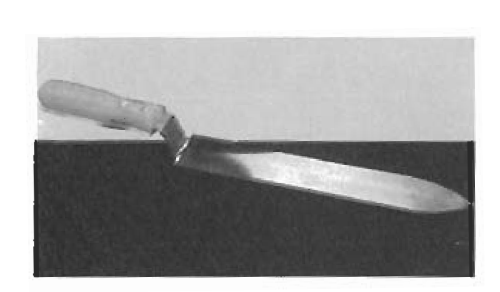
Foto n.º 8: **Fijación de la lámina de cera al cuadro**

Este sistema es muy rápido pero requiere que la lámina esté bien ajustada a los alambres, que la corriente sea de pequeño voltaje (12 ó 24) y que controle el tiempo que se hace pasar ya que si nos descuidamos el calentamiento de los alambres será más intenso y romperá la lámina de cera limpiamente actuando como cuchillos.

V.1.7.—*MATERIAL DE EXTRACCION*

Cuchillos desoperculadores. Son empleados para cortar el opérculo que cierra los panales de miel, para trabajar bien la hoja tiene que estar caliente, para ello algunos llevan incorporados una resistencia eléctrica, de no ser así se suelen colocar en una vasija con agua muy caliente. (Foto n.º 9)

Para algunos tipos de mieles muy espesas se emplea una especie de rodillo con púas que hace salir más fácilmente la miel. (Foto n.º 10)



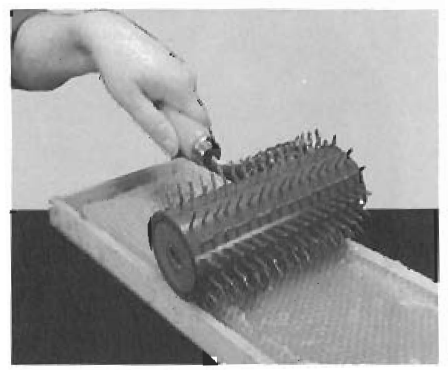


Foto n.º 9 y 10: **Cuchillo desoperculador y rodillo para mieles viscosas**

Extractores. Son los aparatos utilizados para sacar la miel de los panales. Constan de una jaula metálica que gira en el interior de un cilindro. Los cuadros de miel una vez desoperculados son colocados en la carcasa interior, y al girar ésta expulsa la miel contra las paredes del extractor. En la parte interior, el extractor lleva un grifo para su evacuación.

Pueden clasificarse en:

a) Según la posición de los cuadros en el interior:

— Tangenciales.

— Radiales (cuadros de alzas Dadant). (Fotos n.º 11 y 12)

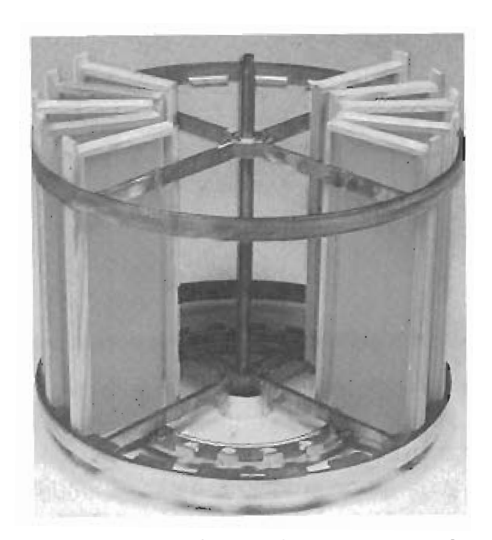


Foto n.º 11: **Extractor. Detalle de su estructura interior**

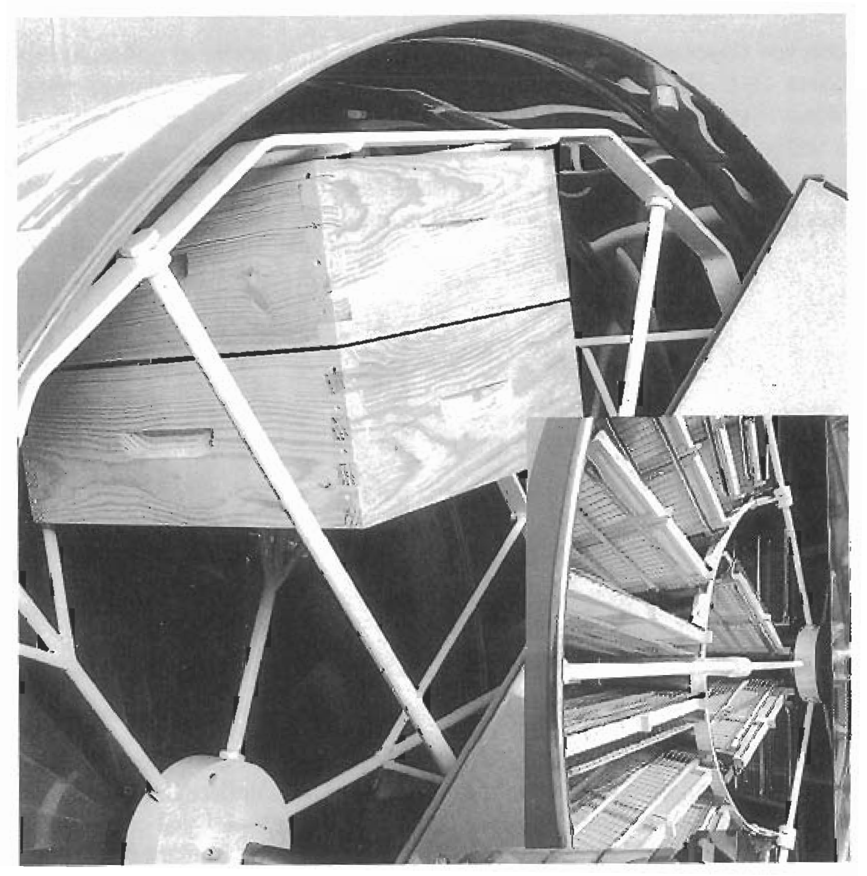


Foto n.º 12: **Extractor radial, de gran capacidad para explotaciones industriales**

b) Según el mecanismo que acciona el movimiento:

— Manuales.
— Automáticos.

Los hay con freno incorporado.

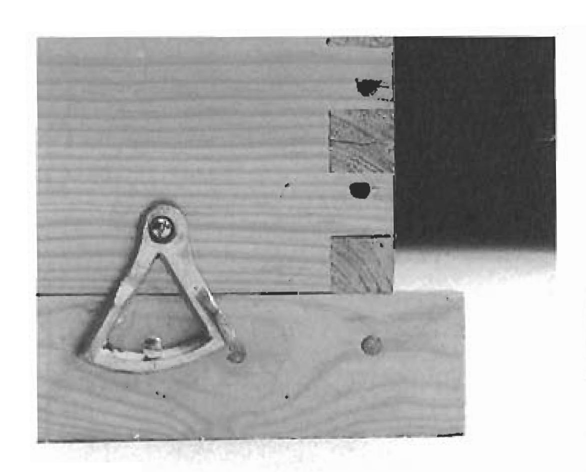
Maduradores. Son una especie de bidones de acero inoxidable donde se coloca la miel antes de envasarla.

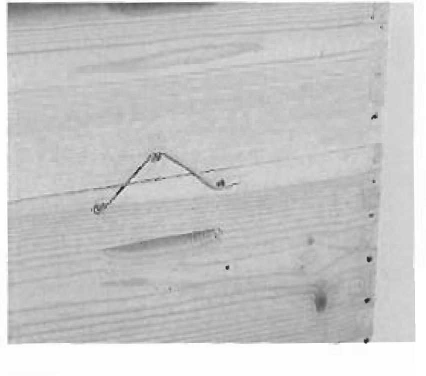
V.1.8.—*OTROS MATERIALES*

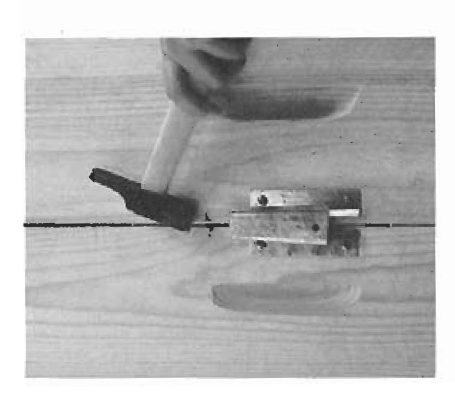
Alimentadores. Se utilizan para suministrar alimentos a las abejas, sobre todo en forma de jarabe; los hay de muchos tipos, pero en general todos se basan en un recipiente donde se coloca el alimento de donde lo toman las abejas poco a poco. Un buen alimentador es el que para su llenado no es necesario molestar mucho a la colmena, y que además de ceder el jarabe poco a poco no produzca derrames que podrían favorecer el pillaje.

Accesorios para fijación de colmenas. Hay diversos tipos. Su fin es inmovilizar las distintas partes de que consta una colmena, a la hora de su traslado de lugar (trashumancia) (fotos n.º 13, 14, 15 y 16).

Material para cría de reinas. Son diversos utensilios que se emplean, la mayoría de ellos también para la obtención de jalea real.







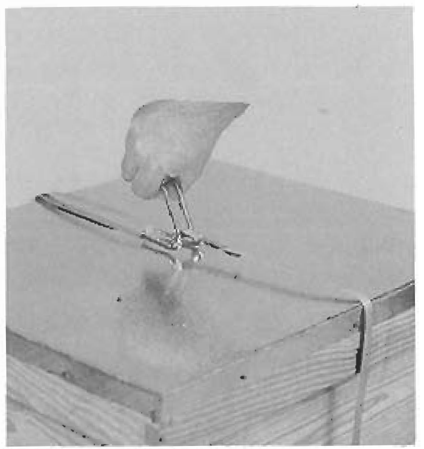


Foto n.º 13, 14, 15 y 16: **Diversos sistemas para fijación de colmenas**

Sólo se enumeran algunos: Lupa, aguja para trasvase de larvas, cúpulas de material plástico, jaulitas para transporte de reinas, etc.

Rejillas para recoleción de propoleos. Son unas rejillas de plástico que se colocan encima de los cuadros como tapadera de la colmena. Las abejas los propolizan. Para separar el propoleo de la rejilla se introduce ésta en un congelador, soltando el propoleo congelado al flexionarla.

Recolector de veneno. Se trata de una placa de vídrio por encima de la cual pasan unos alambres conductores de cobre, por los que se hace pasar una corriente eléctrica.

Se coloca en la piquera, de forma que cuando las abejas van a entrar tocan los alambres que les produce una pequeña descarga eléctrica que les hace soltar el veneno sobre la placa de vidrio. No se les desprende el aguijón con ello, pero se ponen muy agresivas.

MODULO 3.º

MODULO 3.º

CAPITULO VI: MANEJO DEL COLMENAR. MULTIPLICACION

VI.1.—*INSTALACION DEL COLMENAR*

La obtención de buenas cosechas de miel está íntimamente ligada a las disponibilidades de fuentes de néctar (flores) o mielatos (ciertas plantas), así como a las condiciones de campo, principalmente meteorológicas. Ambas cosas dependen en gran parte, del acierto a la hora de elegir un buen emplazamiento del colmenar; de ahí, que sea tan importante el sitio para ubicar las colmenas. Este debe reunir una serie de características. (foto n.º 17).



Foto n.º 17: **Buen emplazamiento del colmenar**

— Disponer de agua cercana. En su defecto, habrá que proporcionársela.

— Abundancia de flora melífera en la cantidad y variedad suficiente que asegure una fuente de miel lo más amplia posible en el tiempo.

En caso de haber trashumancia puede tener mucha menos importancia la variedad de flora.

— Acceso rodado hasta el mismo.

— Abrigado de los vientos dominantes y del norte.

— Orientación al este-sureste.

— Soleado en invierno. Si es posible con algo de sombra en los meses más calurosos.

— Que no sea húmedo.

Las colmenas deben disponerse en grupos no mayores de 50, separadas entre ellas por unos 50 cm., si es posible en disposición no lineal y aisladas del suelo.

VI.2.—*COMO INICIARSE EN APICULTURA*

Existen muchas formas de empezar a cultivar las colmenas, sin embargo hay una serie de normas que deben seguirse para no fracasar en el intento:

— Informarse bien sobre las posibilidades apícolas de la zona o región.

— Buscar un buen emplazamiento.

— Empezar con pocas colmenas e ir aumentando poco a poco conforme se van perfeccionando las técnicas usadas y el manejo.

— Si es posible, a pesar de haber hecho un cursillo o haberse documentado bien sobre el tema, disponer de algún apicultor «progresista en el manejo» y experimentado, que sepa orientar y ayudar.

La forma de adquirir las colmenas puede ser variada:

a) Comprando enjambres y cajas.

b) Comprando colmenas pobladas.

c) Comprando las cajas y recogiendo enjambres salvajes o colonias asentadas en huecos de árboles, casas abandonadas, etc.

En cualquier caso siempre debe hacerse al inicio de la primavera.

VI.3.—*APICULTURA ESTANTE Y TRASHUMANTE*

La apicultura estante es la que mantiene las colmenas en un mismo emplazamiento durante todo el año, mientras que la trashumante usa varios emplazamientos, buscando el mayor aprovechamiento de las distintas floraciones.

La apicultura estante tiene gran ahorro de alquiler de emplazamientos y traslados de colmenas, sin embargo hay que afinar mucho a la hora de elegir el emplazamiento si no se quiere que la producción de miel sea pequeña. No siempre se puede realizar.

— En la trashumante normalmente se tiene un emplazamiento de invierno y primavera, siendo en el verano cuando se trasladan hacia floraciones más tardías o zonas más altas de montaña.

Las producciones de miel suelen ser mucho mayores.

Es la mayoritaria entre los apicultores españoles.

VI.4.—*REPRODUCCION DE LAS COLONIAS DE ABEJAS*

En todos los seres vivos que conocemos, la reproducción es la forma de exten-

der y perpetuar la especie a lo largo del tiempo y el espacio. En la mayoría de los casos se trata de una reproducción, en la que intervienen dos individuos con distinto sexo (macho y hembra). Así en las abejas nos encontramos con esta reproducción dentro de una colmena, labor que realiza constantemente la reina (hembra) con la intervención del zángano (macho), y de la que salen las obreras y zánganos. Estos descendientes no podrían vivir fuera de la colonia de forma aislada, por lo que se quedan en ella y en la mayor parte de los casos sirven para reemplazar las abejas viejas que mueren. Esta reproducción asegura la supervivencia de esa colonia de abejas, pero no sirve para el otro principio básico de toda reproducción, o sea, para extenderse. Para ello aparece el fenómeno de la enjambrazón o reproducción de la colmena. Así puede decirse que de una colmena madre «nacen» una o varias colmenas hijas (enjambres) que se extienden y buscan nuevos asentamientos donde fundar una nueva colonia. Es por ello por lo que se dice que una colmena forma una *unidad biológica*, ya que se comporta más que como un conjunto de individuos, como un solo ser vivo que nace, crece y se reproduce.

(Los enjambres están formados por miles de obreras y una o varias reinas.)

VI.4.1.—ENJAMBRACION NATURAL

Una vez visto el porqué de este fenómeno en una colmena, pueden estudiarse los sucesos que se producen dentro de ella, que traen como consecuencia la formación del enjambre.

A la salida del invierno en una colonia de abejas existe un gran porcentaje de abejas viejas y muy poca o ninguna cría, según el clima de la zona. Con la llegada de la primavera, la temperatura sube y el flujo de néctar procedente de las floraciones primaverales es muy intenso. En estas condiciones la reina comienza rápidamente la puesta, lo que trae consigo la aparición masiva de jóvenes obreras nodrizas (productoras de jalea real) a la vez que van muriendo las abejas de invierno. Esto desencadena dentro de la colmena:

— desequilibrio en el número de nodrizas y por lo tanto superproducción de la jalea real.

— gran aumento de la población por lo que la feromona de la reina no llega bien a todos los rincones de la colmena.

— bloqueo de todos los panales con cría y miel fresca, que hacen que la reina no tenga donde poner.

— Superpoblación de abejas que literalmente no caben en el volumen de la colmena.

Todo esto unido a las buenas condiciones de campo (floraciones primaverales), hace que las obreras se dediquen a criar numerosas reinas, y la colmena entra en lo que se conoce como «fiebre de enjambrazón».

— Generalmente unos días antes de que nazca la primera reina, la reina vieja, junto con un gran número de obreras abandonan la colmena, instalándose muy cerca de ésta formando un racimo de abejas. Este es el momento adecuado para coger el enjambre y ponerlo en una caja vacía donde formarán rápidamente una nueva colonia. Normalmente si este enjambre no se coge se va del lugar en el que se posó, para ocupar cualquier habitáculo que hubieran descubierto las abejas exploradoras, o bien ir a otro lugar donde comenzar la búsqueda de una nueva «casa». Este primer enjambre es el mejor, pues está formado por gran cantidad de abejas, y además lleva la reina fecundada que rápidamente comenzará la puesta.

Si la colmena es poco enjambradora, la primera reina, una vez nacida rompe

las celdillas reales restantes y la colonia recobra la normalidad. Sin embargo muchas veces, y sobre todo en abejas muy enjambradoras, no sucede así, sino que las primeras reinas en nacer salen formando un segundo enjambre, y a veces esto se vuelve a repetir después, dando origen hasta un tercer enjambre; en cualquier caso, estos enjambres posteriores al primero son más pequeños y en vez de llevar una sola reina suelen llevar varias reinas vírgenes, que cuando se establezcan en una colmena lucharán entre ellas quedando una sola, que tendrá que fecundarse para comenzar la puesta.

En el caso de atrapar estos enjambres secundarios, casi siempre debido a su reducido tamaño, es conveniente reunir varios en una misma caja vacía.

Con todo este proceso la colmena original lo más probable es que quede muy pobre de abejas, por lo que no podrá aprovechar la floración fuerte de la primavera ni dará una buena cosecha de miel. Lo mismo puede suceder con los enjambres, que tienen que construir panales y formar una nueva colonia.

VI.4.2.—*ENJAMBRACION ARTIFICIAL*

Es la manipulación y control de la multiplicación de las colmenas por parte del apicultor. Esta surge como una necesidad debido a los numerosos inconvenientes que la enjambrazón natural conlleva, tales como:

— excesivo debilitamiento de las colmenas que enjambran mucho.

— pérdida de enjambres, ya que es prácticamente imposible estar todos los días de la primavera vigilando las colmenas.

— obtención de colmenas hijas (enjambres) de aquellas colmenas que son más enjambradoras y que por lo tanto no interesan en el colmenar.

Así dentro de este capítulo pueden englobarse todas las acciones que se llevan a cabo para alterar la reproducción natural de las colmenas.

Existen infinidad de métodos distintos, algunos sencillos, otros más complicados, pero en definitiva todos tienen el mismo fundamento. Antes de entrar a describir algunos de estos métodos interesa comprender el concepto que los anima, para que así no parezcan meras recetas, e incluso poder mejorarlos o elegir el más conveniente.

El objetivo final va a ser conseguir una nueva colmena, y si es posible en el menor espacio de tiempo.

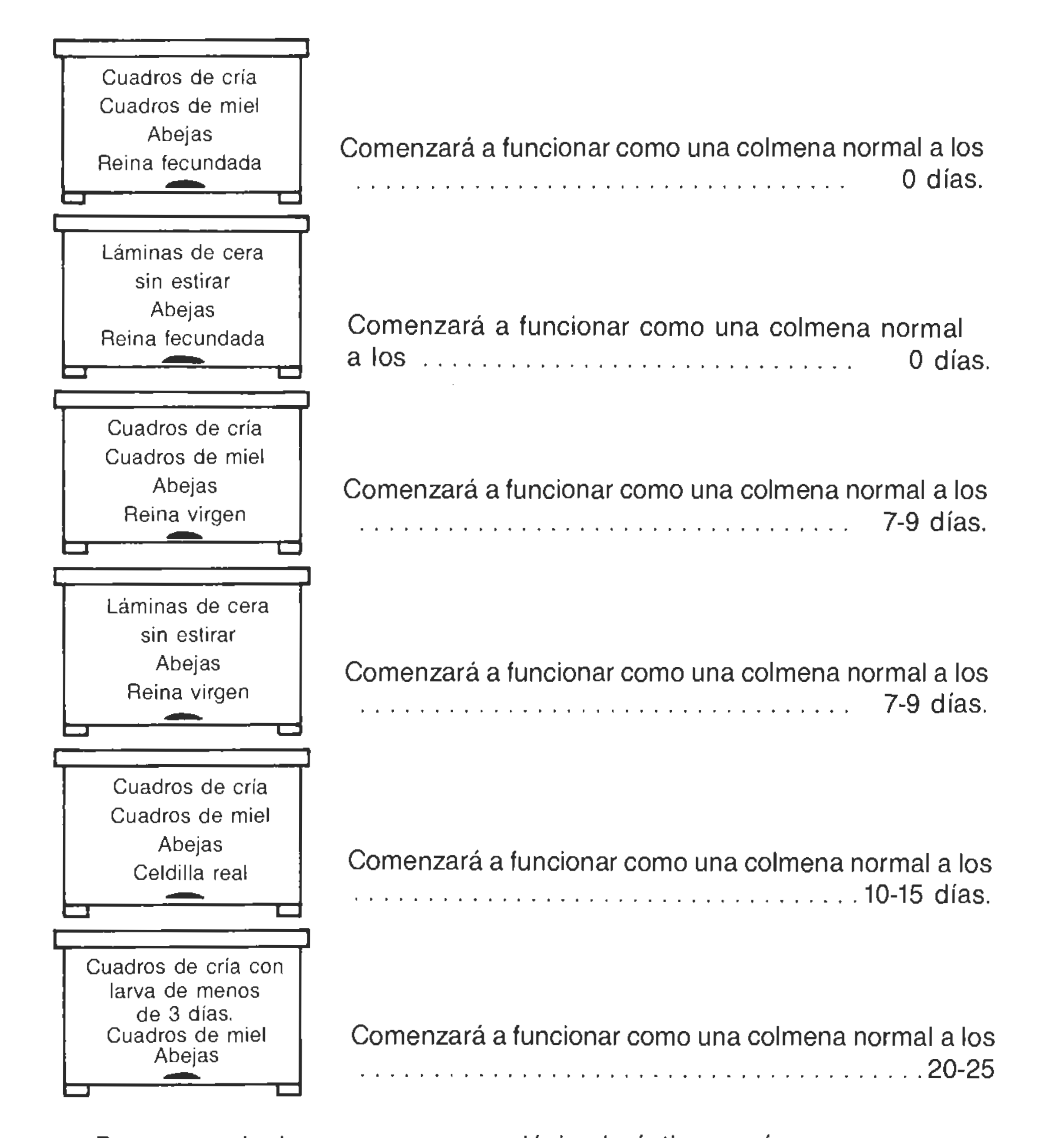
Una colmena está compuessta principalmente por: obreras, reina, panales de cría y panales de miel. No se cuenta con los zánganos ya que se puede prescindir totalmente de ellos para la formación de un enjambre artificial, pues en el colmenar, o en otros cercanos siempre hay zánganos cuando se realiza ésta operación. Si no los hay, muchos de los métodos, que después se verán no pueden llevarse a cabo.

Además de los componentes de una colmena hay que tener en cuenta lo siguiente:

— las obreras pueden hacer los panales y llenarlos de miel si las condiciones de campo son buenas.

— las obreras pueden a su vez criar una reina si disponen de huevos o larvas de menos de tres días.

Así un enjambre artificial puede estar formado por los siguientes elementos:



Pero en cualquier caso y como es lógico lo óptimo será:

— Gran número de abejas.
— Abundancia de cría.
— Panales con miel.
— Reina fecundada.
— Debilitar al mínimo las colmenas de las que se parten.

Por ello muchas veces, y con objeto de no dejarse olvidada la última de las condiciones óptimas, para realizar un enjambre se parte de varias colmenas y se juega con los cambios de vuelo.

VI.4.3.—*¿CUANDO DEBEN HACERSE LOS ENJAMBRES ARTIFICIALES?*

Esta es una pregunta que encierra en sí una contradicción, ya que por una parte los enjambres sólo pueden hacerse con buenas condiciones climáticas y abundantes floraciones, lo que propicia la existencia de zánganos que aseguran la fecundación de las reinas vírgenes, y la abundancia de alimento ayuda al rápido de-

sarrollo de la nueva colmena. A pesar de todo es bueno ayudarla con alimentación artificial en forma de jarabe.

Por otra parte, la formación de enjambres siempre trae consigo un debilitamiento de las colmenas, que al coincidir con el inicio de la primavera reduce y, a veces, anula casi por completo el primer corte de miel.

Por lo tanto habrán de realizarse los enjambres, teniendo en cuenta estos dos factores anteriores.

En nuestras comarcas apícolas los enjambres se hacen prácticamente todos en la primavera.

VI.4.4—*PREVENCION DE LA ENJAMBRAZON*

Las causas de la enjambrazón son complejas y muy controvertidas: colmena excesivamente poblada, nido de cría repleto, falta de aireación, imposibilidad de llegar el olor de la reina (feromona) a la totalidad de la población, desequilibrio en la proporción de abejas nodrizas y larvas, atavismo de familias, años apícolas cálidos y lluviosos, etc.

Es preciso señalar que, a pesar de todas las precauciones, cuando ciertas colmenas han decidido enjambrar y han entrado en lo que el apicultor llama «fiebre de enjambrazón» es difícil evitar el fenómeno.

Las posibles medidas preventivas son:

— Renovar las reinas todos lo años, si es posible, o cada dos años.

— Disponer de familias de abejas no enjambradoras obtenidas por selección.

— Supresión al final de la estación de los cuadros que contengan una gran proporción de las celdas de zanganos y sustituirlos por cuadros con celdas de obreras.

— Ventilar de forma adecuada cuando hace mucho calor.

— Posibilidad de intercalar en el centro del nido de cría un cuadro nuevo de cera estampada, sustituyendo a uno de los existentes, que se colocará en una colmena débil o en un nucleo.

— En caso de pequeños colmenares se puede recurrir a la destrucción de celdas reales a medida que son construídas.

— El último y más eficaz de los medios es ir por delante del mal y producir el enjambre artificial preventivo si se quiere.

VI.4.5.—*PROVOCACION DE ENJAMBRAZON*

A una colmena fuerte se le introducen dos panales de pollo operculado con las abejas que lleven. A los 6 días se le meten otros dos panales sólo con pollo sellado, entrando la colmena en fiebre de enjambrazón y comenzando a hacer celdas reales.

Cuando estén operculadas, disponer de 4 núcleos preparados con cuadros estirados o estampados, que se colocan cerca de la colmena.

En uno se coloca un panal que lleva la reina, completando con dos panales de cría con abeja, procedentes de una o más cajas. También hay que meter un cuadro de miel y otro de cera.

Cada uno de los cuadros que contengan celdas reales, o las mismas celdas reales injertándolas en cuadros, serán la base para formar los otros ejemplares —3—, sacando cuadros de pollo y abejas de otras cajas que estén fuertes. Se completan siempre con provisiones y cuadros de cera estampada o estirada.

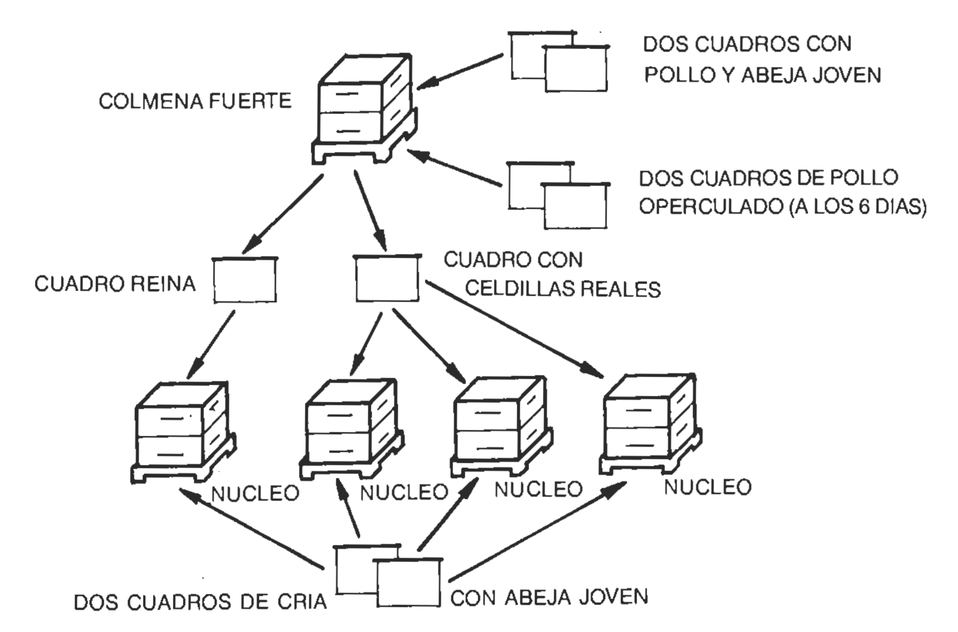


Figura nº 24: **PROVOCACION DE LA ENJAMBRAZON**

VI.5.—*MULTIPLICACION*

Métodos de reproducción de las abejas ideados y puestos en práctica por el hombre, basados en la posibilidad de las colonias de abejas de poder criarse reinas de larvas jóvenes o de recibir una reina ajena.

1º— *Enjambre artificial a partir de una sola colmena. Sin buscar reina.*

Se debe llevar a cabo un poco antes de la época de enjambrazón natural, cuando la colonia está en plena actividad.

Se escoge en una colmena vigorosa, que tenga al menos seis-siete cuadros de puesta y cría, dos cuadros que contengan puesta de todas las edades. Se ponen estos dos cuadros con las abejas que lleven en una colmena, o perfectamente en un núcleo vacío en el que se introduce en un lateral un cuadro de miel, o en su defecto jarabe de azúcar al 50%, completando con láminas de cera estampada la ocupación del núcleo. Este se coloca en lugar de la colmena madre, la cual es llevada lejos del colmenar.

2º— *Enjambre artificial a partir de dos colmenas. Sin buscar reina.*

La condición principal es disponer de dos colmenas fuertes con mucha puesta y población. Quince días antes de la gran mielada y con un día soleado, con las abejas muy activas, se escoge en una colonia la mitad de los cuadros con sus abejas y se les coloca en una colmena vacía, comprobando que la colonia dividida (madre), queda cría de toda edad, así como en la que se forme.

La colonia nueva se coloca en el emplazamiento de otra fuerte, de la que se aleja algunos metros. Algunas horas después, una de las dos colonias objeto de la división habrá reemprendido el trabajo, es la que tiene la reina.

La colonia sin reina criará una a partir de la puesta que se ha dejado, el enjambre constituido se beneficiará de las pecoreadoras de la colmena desplazada, la cual se fortalecera rápidamente por su importante cría. Se completarán las colmenas con láminas de cera estampada.

3.º— De la colmena madre se extraen 4-5 cuadros con pollo, cría operculada, obrera joven y algo vieja, y se colocan en la colmena vacía junto a la reina de aquella. A continuación se coloca la colmena nueva, en el sitio de la colmena cepa o madre, alejando a ésta del colmenar, que produce realeras y reina antes de los 21 días. También se puede introducir una celda real operculada o reina fecundada.

4.º— Se mata a la reina de una colmena fuerte, forzando a la producción de realeras, dividiéndola antes de los 21 días.

VI.6.— *FORMACION DE NUCLEOS PARA MULTIPLICACION Y REEMPLAZO DE COLMENAS*

La utilización de núcleos —pequeñas colmenas de 5 ó 6 cuadros— es el sistema más rápido, práctico y económico para multiplicar y reponer las colonias de abejas.

En todo colmenar, es frecuente que a lo largo del año se produzcan pérdidas de colmenas debido a causas diversas: por muerte de las reinas, disminución de la capacidad de puesta por vejez o enfermedad, defectuoso manejo, reinas vírgenes, etc.

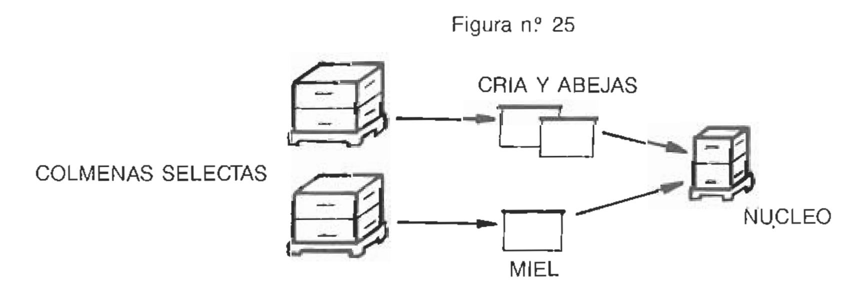
Para resolver esta situación, el apicultor debe tener a su disposición, en el colmenar, un número suficiente de núcleos, 10 al 15%, provistos de una reina joven, selecta, de 3-4 cuadros de cría y uno de miel.

Con un mínimo de criterio selectivo, el apicultor debe elegir entre sus colonias, aquellas cuyas abejas presentan las características deseadas, es decir: resistencia a las enfermedades y al frío, mansedumbre, poca o ninguna propensión a la enjambrazón y pillaje, buenas productoras, etc.

A partir de estas colmenas se obtendrán los núcleos y las reinas necesarias. (Figura n.º 25).

Para conseguirlo se actuará de la siguiente manera:

Figura n.º 25



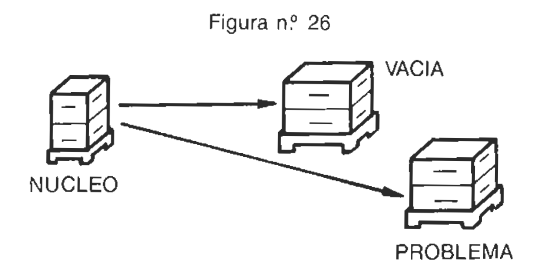
Se eligen una o más colmenas, según se ha dicho, que contengan al menos 6 cuadros de cría, se sacan dos cuadros de estos, con huevos y larvas de menos de tres días, y las abejas correspondientes, y uno o dos de miel, colocándolos en el centro del núcleo, poniendo a los lados cuadros con cera estampada o estirados vacíos. Se retiran del colmenar a otro emplazamiento, cerrándole la piquera 1 ó 2 días.

En caso de no introducir una celda real operculada o reina fecundada, que sería lo deseable, las abejas criarán reina a partir de la puesta reciente.

Una vez desarrollado el núcleo, se traspasan los cuadros completos —abejas, crías, etc.— a una colmena vacía o a la que presenta problemas (gráfico n.º 26): zanganera, débil, con reina vieja o enferma, etc. aplicando las técnicas pertinentes, —aplicación de jarabes perfumados, vinagre, naftalina, etc.— para evitar las luchas entre

las abejas, sobre todo cuando la operación se realiza en épocas de penuria alimenticia. Se tendrá buen cuidado de eliminar la reina de la colmena problema; encargándose las obreras del núcleo y las que nazcan de eliminar las abejas ponedoras que existan, de matar a las enfermas y de limpiar los panales de los agentes patógenos.

Figura n.º 26



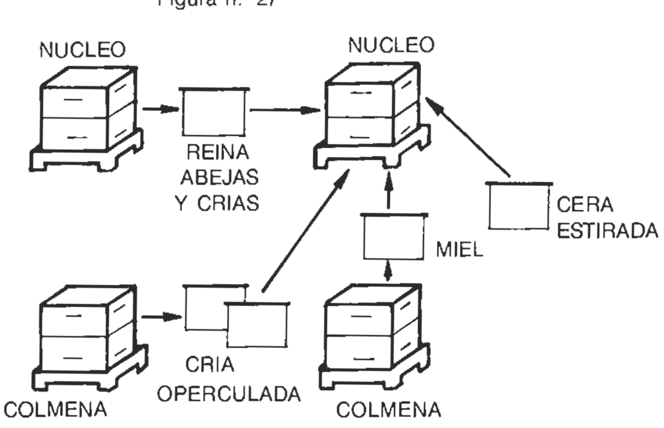
De esta forma y cuando se persigue este fin, se consigue multiplicar las colonias, hasta donde sea posible, dependiendo en definitiva de la situación del campo, y se logra el reemplazo de las pérdidas.

VI.7.— *FORMACION DE ENJAMBRES A PARTIR DE LOS NUCLEOS*

Los núcleos, minicolmenas de 4 ó 6 cuadros, se pueden utilizar también en sustitución de los corchos, para formación de enjambres, con mayor limpieza, rapidez y seguridad.

A partir de un núcleo fuerte se puede sacar un enjambre, quitando un cuadro que lleve la reina, con las abejas y cría que tenga, completando el nuevo núcleo con uno o dos cuadros de cría operculada procedente de una más colmenas, o sacudiendo las abejas, añadiendo un panal de miel y un cuadro de cera estampada o mejor estirada. El nuevo núcleo se aleja del colmenar. Los cuadros extraídos se sustituyen por estirados o en su defecto estampados. (Figura n.º 27)

Figura n.º 27



VI.8.—*REUNION DE COLONIAS*

Una colmena débil no vale gran cosa. Tratar de salvarla mediante alimentación intensiva o refuerzo a partir de otras colmenas resulta costoso e inútil.

Es preferible, pues, llevar a cabo la reunión de dos colmenas débiles que darán una colonia normal con garantías de supervivencia y de una buena recolección.

Se pueden presentar varios casos:

1.º— *Reunión de una colmena huérfana*

Una vez aproximadas las dos colmenas se ahuman abundantemente. Se sacuden las abejas de la huérfana delante de la receptora, reforzándola con los cuadros de miel de aquella.

2.º— *Reunión de dos colmenas débiles.*

Al anochecer se colocan las colmenas una al lado de la otra. Las escasas pecoreadoras de la colonia desplazada se refugiarán en las otras colmenas del colmenar. Se levantan las tapas de ambas y se mantiene así unos diez minutos para eliminar parcialmente los olores. Ahumad copiosamente las dos y dejad que las abejas se ahíten de miel.

Enmascarar olores perfumando las dos colmenas con vinagre, jarabe con menta, eucalipto, etc.

Sacad los cuadros vacíos de la colmena receptora. En su lugar colocad los cuadros de la otra colonia provistos de miel o cría con sus abejas; será mejor intercalar los cuadros de las dos colmenas para facilitar la reunión.

Cepillar las abejas de los otros cuadros en la colmena receptiva.

Sacudir delante de la colmena receptora las abejas que han quedado en la otra colmena.

Por último, alimentar si es necesario.

Una reina será eliminada por su rival. Si se elimina la peor reina, el éxito de la reunión es más seguro.

VI.9.—*EMPAREJAMIENTO DE COLMENAS*

En todo colmenar se encuentran siempre colmenas muy débiles, que de cara al invierno no podrían sobrevivir, y de cara a las floraciones primaverales no permiten la obtención de abundantes cosechas de miel. También se encuentran colmenas muy fuertes, con abundante cría, abejas y provisiones. El emparejamiento se hace casi siempre de cara a la primavera para conseguir que todas las colmenas estén fuertes y puedan aprovechar adecuadamente las floraciones venideras.

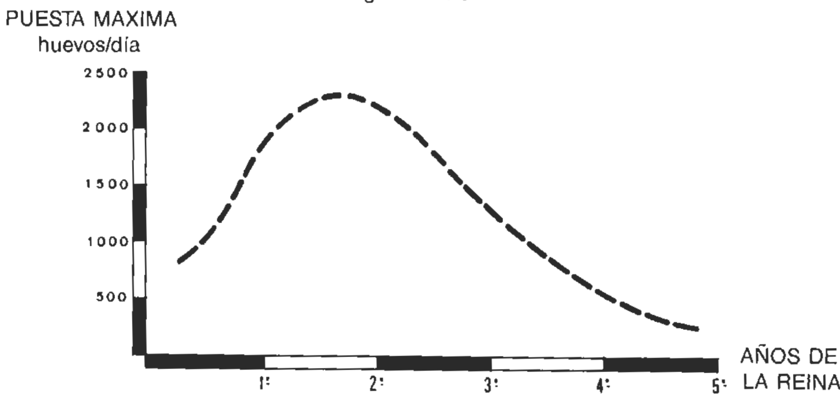
Para ello se sacan cuadros de cría operculada a punto de nacer de las colmenas fuertes y se les colocan a las colmenas débiles, poniendo cuadros con láminas de cera sin estirar en los lugares en que estaban los cuadros de cría que se han sacado.

VI.10.— *RENOVACION DE REINAS*

Aunque la vida de una reina pueda llegar hasta los 5 años, está comprobado que a partir del segundo, en condiciones normales, decae su ritmo de puesta (Figura n.º 28); esto trae consigo una disminución del potencial de la colmena al tener menos abejas, además se torna más vulnerable a los ataques de diversas plagas y enfermedades y, en definitiva, se reducen las producciones apícolas. Por ello es necesario cambiar la reina *cada dos años*, incluso en algunos países, en que son sometidas a un mayor desgaste, el cambio se hace anualmente.

Dicen algunos detractores de ésta técnica que la colmena de forma natural produce la renovación de la reina al enjambrar o cuando está vieja. Aunque esto es cierto, lo es también el que es una renovación incontrolada, que a veces es anual,


Figura nº 28



bianual, o incluso puede realizarse a los 3 ó 4 años, cuando la colmena ya está debilitada. Además, como se verá después, no conviene que la colmena enjambre, y por supuesto que con esa renovación natural no se mejora en absoluto la raza de nuestras abejas, ya que la renovación se hace con hijas de la reina a renovar, y muchas veces esa reina tiene malas condiciones genéticas, no interesando su descendencia.

Con la renovación de reinas se pretende, por un lado, mantener una reina joven con gran capacidad de puesta en nuestras colmenas y, por otro, mejorar la raza eliminando las reinas malas por otras *seleccionadas.*

Son necesarias, pues, reinas jóvenes y seleccionadas, preferentemente fecundadas para renovar las viejas, y para los enjambres que se realicen. La obtención de estas reinas es algo que a veces escapa a las posibilidades del apicultor, aunque debido a la falta de comercio de reinas, muchos se ven obligados a criarlas. Es una técnica compleja para un apicultor experimentado y por supuesto mucho más para iniciados. Además la verdadera selección y mejora de la raza sólo puede realizarla un centro especializado y éste sería el que atendería las necesidades de reinas de los apicultores.

Por todo ello, se hablará de la cría de reinas nada más que de forma muy superficial.

RENOVACION DE REINAS

La reina es la piedra angular de la colonia de abejas. Evidentemente la población de una colonia está determinada por la puesta de la reina.

Debido a su intensa actividad y otras causas, su reserva de espermatozoides se va agotando progresivamente y su vigor decae, incidiendo de forma negativa en la rentabilidad de la colmena.

Sin lugar a dudas, no hay éxito duradero en apicultura, sin un programa de renovación sistemática de las reinas, cada dos años. Es preferible contar con reinas jóvenes cualesquiera que con viejas seleccionadas.

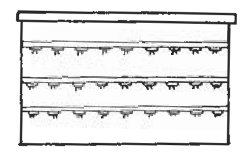
Un método sencillo, a nivel apicultor, de cría de reinas para atender sus necesidades de renovación puede ser el siguiente:

1.º— En una o más colmenas seleccionadas se saca un cuadro del centro de cría y en su lugar se coloca otro con lámina de cera estampada.

2.º— A los 4-5 días las abejas habrán «tomado» y estirado la lámina, depositando entonces la reina huevos en sus celdillas.

3.º— De este cuadro se cortan, con cuchilla de afeitar, navaja afilada, etc., trozos de panal en forma de tiras que contengan 10 a 15 huevos y se adhieren tres de ellas, por medio de cera líquida, en cada uno de los tres listones o tablillas, de dimensiones iguales a las internas de los cuadros, donde se fijan con las celdas hacia abajo. Dimensiones de las tablillas: Ancho 2'5 cms., grosor 0'8 cms. (Figura n.º 29)

Figura n.º 29: **CUADRO PREPARADO PARA CRIA DE REINAS**



4.º— Dispuesto de esta forma se saca un cuadro de una colmena fuerte, a la que previamente habremos quitado la reina y los panales con huevos y cría reciente, y en su lugar colocamos el cuadro porta-tablillas.

5.º— Una vez construidas y operculadas las celdas reales, se pueden utilizar practicando injertos, por lo menos dos, en las colmenas preparadas para renovar su reina, o cortando los dos trozos de cera entre celda y celda que servirán para situarla entre dos cuadros de la colmena auxiliar. (Figuras n.º 30, 31 y 32)

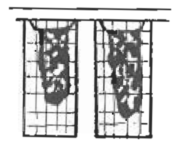


Figura n.º 30: **CELDILLAS REALES YA OPERCULADAS Y ENJAULADAS**



Figura n.º 31: **CELDILLA REAL PREPARADA PARA EL INJERTO**

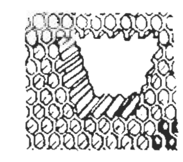


Figura n.º 32: **HUECO EQUIVALENTE PARA RECIBIR LA CELDILLA REAL**

6.º— También, sin recurrir al sistema anterior, se puede colocar en cada realera seleccionada de las construidas en las tablillas, tres días antes de su eclosión (12-13), una jaulilla portareinas o mejor un rulo de los utilizados para el pelo, donde se alojará la futura reina. Los rulos o jaulillas se fijan a los listones por medio de cuerda fina o alambre.

Una vez nacida la reina, se introduce un núcleo de fecundación y efectuado su acoplamiento se traslada a la colmena definitiva, en la que el día anterior habremos matado la reina vieja.

VI.11.— *INTRODUCCION DE REINAS*

La renovación de la reina lleva consigo la introducción de una nueva. Si, como se ha dicho antes, la cría y selección se escapa un poco al apicultor, la introducción de reina en una colmena es una labor propiamente suya. Y es precisamente en los fenómenos de rechazo que pueden producirse con la introducción, donde se fracasa más generalmente y se rompe un largo y laborioso trabajo como es el de la cría y renovación de reinas. Por ello, seguidamente se exponen los factores que favore-

cen la introducción de reinas, y las técnicas que pueden emplearse para llevarla a cabo felizmente.

Aunque se habla de introducción de reinas, también se puede introducir en una colmena a renovar la reina, celdillas reales operculadas, o incluso cría de menos de tres días de una colmena seleccionada. En cada caso es diferente la forma de actuar:

Factores que favorecen la introducción:

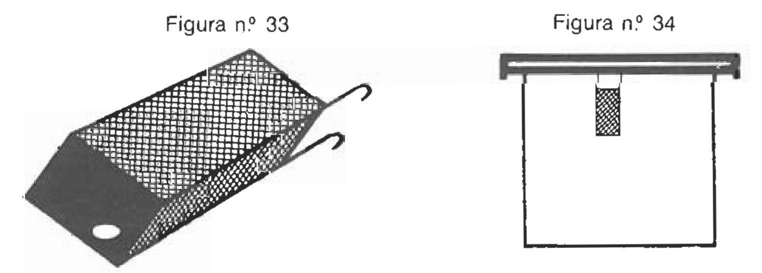
— Ausencia de reina (orfandad reciente).
— Ausencia de obreras ponedoras.
— Ausencia de celdillas reales.
— Ausencia de huevos y cría de menos de tres días para el caso de una reina virgen, una celdilla o larvas de menos de tres días.
— Presencia de huevos y cría para una reina fecundada.
— Población de la colmena predominantemente joven.
— Buenas condiciones de néctar y clima en el campo y abundancia de provisiones en la colmena.
— Calma en la colmena.

Siempre es más fácil de introducir una reina fecundada que una virgen.

La condición de orfandad reciente es muy importante, ya que si lleva ya muchos días huérfana, habrán comenzado a criar reinas con la cría que tuvieran, o habrán aparecido obreras ponedoras, y entonces es muy difícil la aceptación. Normalmente se hace la introducción a las 48 horas de haber eliminado la reina vieja, aunque en el caso de utilizar una reina fecundada algunos autores recomiendan que este plazo sea mucho más reducido (2 horas).

El rechazo se produce principalmente porque la nueva reina «huele» y «sabe» distinto a la anterior. Es una extraña en la colmena. Otras veces lo que sucede es que la reina al verse en una colmena extraña intenta huir y atrae así la ira de las abejas. En cualquier caso hay que tener esto en cuenta, por ello la mayoría recomienda la introducción de la reina sola (sin abejas de compañía) en una jaulita que se coloca en un cuadro de cría a punto de nacer. Las abejas la alimentarán a través de la jaulita produciéndose así una expansión del «sabor a la reina» entre la colmena. Normalmente la jaulita tiene una abertura que se tapa con candi de reina, de forma que al comerlo las abejas en dos o tres días liberan a la reina y es aceptada sin problemas. (Figuras n.º 33 y 34)

Figura n.º 33 Figura n.º 34



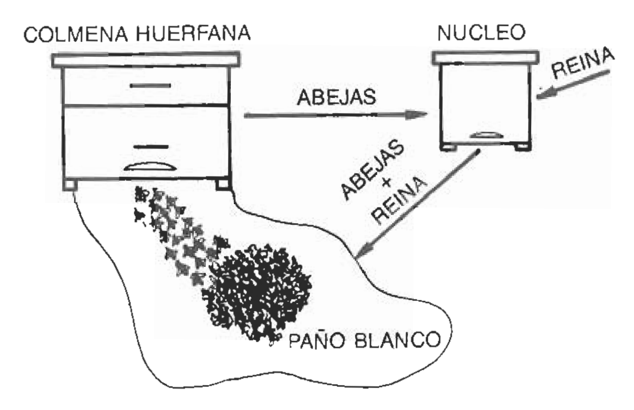
Hay otros métodos más rápidos, pero menos seguros, tales como la introducción por la piquera (a las dos horas de orfandad), la colocación, untada con miel, encima de un cuadro, o la simple sustitución rápida de una por otra colocando la nueva en el mismo sitio que estaba la vieja. Todos ellos sólo pueden ser válidos con reinas fecundadas.

También hay otros más seguros como el paquete de abejas o reconstrucción

del enjambre. Se trata en ellos de sacar un pequeño enjambre de la colmena huérfana que se coloca en un núcleo, se le cierra la piquera y se mantiene así a la sombra durante una hora, después se le introduce la reina. Una hora después se echan todas estas abejas con la nueva reina sobre un trapo blanco delante de la colmena, a la que se dirigirán inmediatamente. (Figura n.º 35).

En cualquier caso hasta pasada una semana de la introducción no conviene abrir la colmena ya que podríamos causar el rechazo de la nueva reina.

Figura n.º 35



VI.12.— *COLMENAS ZANGANERAS*

Cuando por alguna causa, la reina llega a desaparecer, (muerte accidental, fallo del apicultor, etc.) la colmena queda huérfana. Entonces, en la mayoría de los casos, las obreras construirán celdas reales a partir de larvas de menos de tres días.

Con frecuencia, el apicultor no se da cuenta de esta alteración, observando sólo una disminución de la pecorea y población.

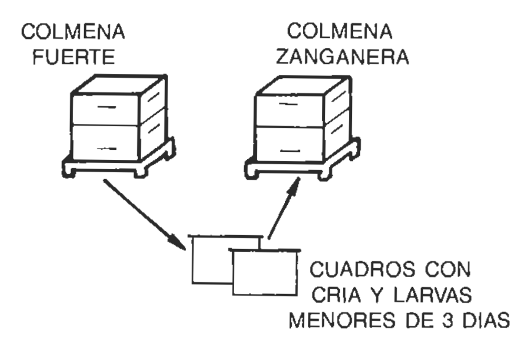
Si por alguna razón —falta de puesta reciente, reina vieja, etc.—, la celda real no se puede realizar, al cabo de unos 10 días de orfandad, un cierto número de obreras que han regenerado su aparato genital inician la puesta de huevos no fecundados, en las celdas de obreras. Se detecta esta anomalía por la irregularidad de la puesta, dos o más huevos por celda, su inconformidad, grandes vacíos separan las colmenas ocupadas. Esta puesta sólo dará lugar a nacimientos de zánganos atrofiados. En este momento la solución es difícil. Las colmenas con obreras ponedoras no aceptan la introducción de reina fecundada, celda real operculada que destruyen.

Sin embargo, hay un medio de salvar la colmena, siempre que todavía esté fuerte, si no es así, es preferible llevar la colmena a alguna distancia y una vez ahumada copiosamente, para poder obligar a las abejas ahitarse de miel, sacudir los cuadros que serán cepillados de las abejas restantes. Las abejas ponedoras o no, partirán hacia el emplazamiento de su antigua colmena que no encontrarán y llegarán, al estar hartas de miel, a penetrar en otras colmenas.

Si la colmena merece ser salvada, habrá la posibilidad de actuar de la siguiente manera:

Cambio de vuelo: Se cogen los cuadros de la colmena zanganera, una vez alejada algunos metros de su emplazamiento, y se sacuden las abejas, cepillando las que queden. A continuación se sustituyen dos cuadros de zánganos de aquella, por otros tantos con puesta y cría a punto de salir de una o dos colmenas fuertes, intercambiando su emplazamiento. (Figura n.º 36)

Figura nº 36



La colmena fuerte recibirá las escasas obreras viejas de la zanganera, que estaban en el campo, y que ante el vigor de aquella no podrán ejercer ninguna acción.

Si hay abundante comida en el campo, no es probable que surjan peleas entre las abejas; en caso contrario, es necesario enmascarar los olores, pulverizando vinagre, vino o con agua azucarada perfumada con menta, anís, etc.

La colmena zanganera recibirá a las pecoreadoras de la fuerte, que junto a las que están a punto de nacer, construirán una celda real al existir puesta reciente, de menos de 36 horas; de no ser así se puede introducir un panal de otra colmena que lo tenga.

MODULO 4.º

MODULO 4º

CAPITULO VII: ALIMENTACION DE LAS ABEJAS

VII.1.—*ALIMENTACION NATURAL DE LAS ABEJAS*

VII.11.—*NECESIDADES ALIMENTICIAS DE LAS ABEJAS*

Como cualquier otro ser vivo la abeja tiene unas necesidades alimenticias muy concretas en:

— Hidratos de carbono (alimentos energéticos).
— Proteínas y vitaminas (alimentos de construcción y renovación de tejidos).

Las abejas adultas tienen mayor necesidad de hidratos de carbono, siendo las necesidades en proteínas muy pequeñas.

Las crías y la reina tienen mayores necesidades en proteínas, las primeras debido a su crecimiento y desarrollo, y la reina a su intensa actividad de puesta.

Las necesidades en proteínas y vitaminas son cubiertas con el polen, siendo los hidratos de carbono (alimento energético) proporcionados por miel. Las abejas adultas se alimentan pues con miel principalmente, las larvas con el llamado pan de abeja (miel y polen) y las reinas con la jalea real, complejo alimento compuesto principalmente por hidratos de carbono, proteínas y materias grasas.

VII.1.2.—*FUENTES NATURALES DE ALIMENTO*

Las fuentes naturales de la alimentación de las abejas son las plantas, principalmente las flores (foto nº18), aunque también recogen y elaboran las secreciones azucaradas que las plantas producen fuera de los nectarios florales, así como el zumo de los frutos dañados por pájaros u otros insectos.

Polen.

Es recogido de las flores. Estas lo producen en los estambres y es utilizado por las plantas para la fecundación. La abeja colabora con la flor transportando el polen



Foto nº 18 (M.T. Sebastiá): **Veza en flor**

de unas flores a otras favoreciendo así la polinización y la futura formación de frutos de calidad.

Es transportado hasta la colmena en los cestillos de las patas. La primavera es la época del año en la que mayor es el acopio de polen por parte de las abejas.

Miel.

La hacen las abejas a partir de sustancias azucaradas que proceden principalmente de:

— Nectarios florales, que son unas glándulas especiales que producen néctar. Se encuentran en el interior del cáliz de la flor, y su misión consiste en atraer a los insectos para que efectúen la polinización.

— Nectarios extraflorales. Algunas plantas tienen nectarios fuera de las flores, estos son también aprovechados por las abejas (mielatos).

— Zumos de frutas. Principalmente uvas (mielatos).

— Otras exudaciones azucaradas de las plantas, por ataque de pulgones principalmente (mielatos).

VII.1.3.—*FLORA MELIFERA Y POLINIFERA*

Se llama flora melífera o polinífera a aquellas especies vegetales que proporcionan néctar o polen respectivamente a las abejas.

De las miles de especies vegetales existentes, sólo unos cientos son melíferas o poliníferas, y de éstas sólo unas decenas son realmente productoras.

Flora polinífera

Son muchas las especies que producen polen, algunas de ellas son también buenas productores de néctar.

En nuestras comarcas las más importantes son las jaras (Foto n.º 19) especies de la familia Cistáceas; también son muy buenas productoras de polen la Olivarda (*Inula viscosa*) y Madroño (*Arbustus unedo*) en otoño-invierno, y la Aliaga (*Genista scorpius*) al inicio de la primavera.

Entre las plantas cultivadas destaca el maíz (*Zea mays*) y el Girasol (*Helianthus annuus*).

Normalmente, para cubrir las necesidades en polen de una colmena existen numerosas especies que se lo proporcionan; por tanto, no es necesario preocuparse mucho de ello. Ahora bien, si la intención fundamental es la de producir polen, habrá que ver de que flora polinífera se dispone, teniendo en cuenta que las Jaras son la base de la producción de polen.

Flora melífera

Hay que distinguir dos grandes grupos:



Foto n.º 19 (M.T. Sebastiá): **Jara en flor**

a) *Plantas cultivadas.*

Son siempre productoras de grandes cosechas de miel ya que cubren por completo vastas extensiones proporcionando floraciones abundantes e intensas.

Entre ellas destacan:

— Girasol (*Helianthus annuss*)(foto n.º 20)
— Eucalipto (*Eucaliptus calmalun densis* y *E. globulus*)
— Cítricos (*Citrus Spp*)
— Frutales (*Prunus spp, Malus spp,*)
— Otras plantas (Alfalfa, algodón, colza, esparceta, lavandín, etc.)



Foto n.º 20: **Flores de girasol**

b) *Plantas silvestres*

Su calidad va a depender mucho de su intensidad en una zona concreta, así como de las condiciones climáticas y de suelo de la misma. Las más importantes en nuestra región son:

— Romero (*Rosmarinus officinalis*)
— Cantueso (*Lavandula stoechas*)
— Espliego (*Lavandula angustifolia*)
— Tomillos (*Tymus spp*)
— Brezos (*Erica spp*)

CALENDARIO DE FLORACIONES

ESPECIES / MESES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB	OCTUBRE	NOVIEMB	DICIEMBR
MELIFERAS												
Prunus dulcis												
Rosmarinus officinalis												
Citrus spp.												
Anthyllis cytisoides												
Lavandula stoechas												
Erica arborea												
Thymus spp.												
Helianthus annuus												
Castanea sàtiva												
Lavandula angustifolia												
Eucalyptus calmaludensis												
Prados de montaña												
Erica multiflora												
Arbustus unedo												
Eucalyptus globulus												
POLINIFERAS												
Genista scorpius												
Cistus spp.												
Quercus spp.												
Inula viscosa												

•••••••••••• INICIO Y FINAL DE FLORACION

▬▬▬▬ PLENA FLORACION

— Madroño (*Arbustus unedo*)
— Retamas (*Genista spp*
— Salvia (*Salvia officinalis*)
— Tréboles (*Trifoliun spp*)
— Jaramagos (*Diplotaxis spp, Brassica spp*)
— Tilo (*Tylus spp*)
— Castaño (*Castanea sativa*)
— Robles y Encinas (*Querqus spp*), dan mielatos.
— Albaida (*Anthyllis cytisoides*)
— Otros (Gamones, Espino, Orégano, Menta, etc.)

Las más melíferas son:

— Entre las cultivadas: el girasol, los cítricos y los eucaliptos.

— Entre las silvestres: el romero, la salvia, la albaida, tilo, brezos, cantaueso, tomillo y espliego.

A pesar de esto puede suceder que en alguna zona concreta se de gran concentración de una especie, que en principio aparece como secundaria, que proporciona una abundante fuente de néctar y, por tanto, una producción alta de miel. Por ello es conveniente hacer un estudio floral para cada zona concreta y ver las posibilidades apícolas que ofrece.

VII.1.4.— *POLINIZACION*

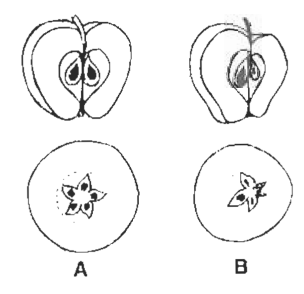
Las plantas al igual que todos los seres vivos se reproducen para perpetuar la especie, pero a diferencia con los seres animados superiores en los que la única vía de reproducción es la sexual, (formación de un nuevo ser mediante la unión de dos gametos de distinto signo, el masculino y el femenino) ellas pueden tener dos tipos de reproducción:

— *Asexual.* Se reproducen sin la intervención de los gametos sexuales, sino simplemente por el enraizamiento y crecimiento de un trozo de vegetal (esquejes, estolones, sierpes, etc.).

— *Sexual.* En ella se unen los dos gametos (masculino y femenino) dando lugar a la formación de una semilla, que en condiciones favorables germinará y dará lugar a una nueva planta. Es lo que se conoce con el nombre de fecundación de la flor.

Así pues, para que se forme una semilla debe producirse la fecundación de la flor, y la formación de la semilla traerá como consecuencia el desarrollo del fruto (en el caso de las semillas que se rodean de sustancias carnosas). (Figura n.º 37)

Figura n.º 37: **FRUTOS DE MANZANO**



A, BIEN POLINIZADO
B, POLINIZACION DEFICIENTE

Los órganos sexuales de las plantas son las flores. Estas pueden ser de dos tipos:

— Unisexuales. Hay flores masculinas y flores femeninas. (Ejm. Kiwi, palmera).

— *Hermafroditas*. Dentro de la misma flor se encuentran los gametos masculinos y los femeninos. (Ejm. peral, manzano, cerezo, etc.)

Entre las unisexuales, a veces sucede que en la misma planta no se producen los dos tipos de flores, sino que hay plantas que producen sólo flores masculinas (planta macho) y otras que producen sólo las femeninas (plantas hembras).

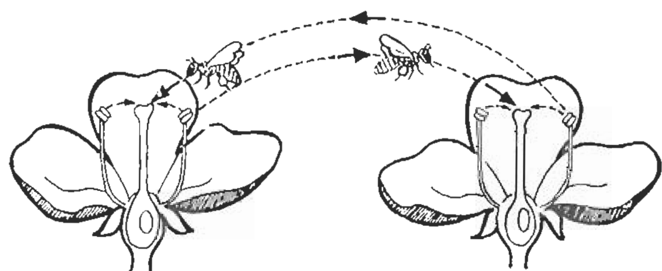
En cuanto a las flores hermafroditas sucede que para evitar que los gametos masculinos de una flor (polen) fecunden a los femeninos de esa misma flor (óvulos), lo que sin duda ocasionaría a la larga una gran consanguinidad apareciendo taras congénitas, las plantas disponen de numerosos mecanismos, entre los que citamos:

— distinto momento de maduración del polen y el óvulo.

— incompatibilidad entre el polen y el óvulo de la misma variedad.

Todo ello trae como consecuencia el que el polen de unas flores debe viajar hasta los estigmas de otras para que éstas se fecunden, y este fenómeno es el que se conoce con el nombre de *polinización*. (Figura n.º 38)

Figura n.º 38: **POLINIZACION MEDIANTE LAS ABEJAS**



Según el vehículo que la planta escoge existen tres tipos:

— *de polinización anemófila.* En estas plantas es el viento el encargado de transportar los granos de polen (Ejm. cereales).

— *de polinización hidrófila.* En ellas es el agua la que transporta el polen (Ejm. plantas acuáticas).

— *de polinización entomófila.* En este caso son los insectos los que están encargados de transportar el polen. (Ejm. frutales)

VII.1.4.1.— *LA POLINIZACION ENTOMOFILA*

Para asegurar la visita de los insectos a las flores a fin de que transporten el polen pegado a sus cuerpos velludos, éstas les ofrecen el néctar que les sirve de alimento y además se visten de hermosas formas y colores para llamar su atención, así el insecto es atraído por la flor produciéndose un beneficio mutuo: de una parte la flor asegura el transporte de su polen hasta el estigma de otra, mientras que el insecto obtiene el néctar y el polen que les sirve de alimento.

Insectos polinizadores.

Son aquellos que debido a sus hábitos de alimentación transportan el polen de unas flores a otras: abejas, abejorros, abejas silvestres, moscas, escarabajos, mariposas, etc.

Del total de la polinización que se produce, las abejas proporcionan el 80%, esto da idea de la importancia de las mismas. Además, como polinizadora la abeja doméstica tiene la gran ventaja de poder controlar el número de ellas en un cultivo determinado que se quiera polinizar: así para cultivos como el melón, la sandía, las

cerezas, etc., pueden colocarse de tres a cinco colmenas bien pobladas por hectárea mientras que en almendros, arándanos americanos, cebollas, girasol, habrá que colocar de siete a diez. Con ello se asegura una polinización óptima y, por lo tanto, una buena cosecha.

Existen cultivos bajo estructuras cerradas (invernaderos) con muy alto poder productivo cuyos gastos son muy cuantiosos y que debido a la escasez de insectos polinizadores en su interior de no ser por la introducción de colmenas serían poco productivos (calabacín, fresa, melón, pepino, etc.)

Además del aumento de cosecha, producen una mejora considerable en la calidad de los productos por su aumento de tamaño y homogeneidad. Así, se cree por cada peseta que producen las abejas en miel u otro producto apícola, son 50 las que producen como aumento de cosechas debido a la polinización. Esto es una realidad que ya empiezan a ver claro muchos agricultores, que alquilan colmenas para polinizar sus cultivos y evitan los tratamientos fitosanitarios durante la floración.

VII.2.— *ALIMENTACION ARTIFICIAL DE LAS ABEJAS*

VII.2.1— *OTOÑO-INVIERNO*

La alimentacion de otoño es muy importante porque sirve a la colonia para almacenar reservas (desarrollo de los cuerpos adiposos) que le permite superar la invernada.

En esta época no es recomendable alimentar con jarabe, porque contribuye a aumentar la humedad de la colmena y se corre el riesgo de una estimulación precoz de la puesta. Si se hiciese, es conveniente que la mezcla sea espesa, por ejemplo:

Jarabe de azúcar		Mezcla de azúcar y miel	
Azúcar	1 kg.	Azúcar	1 kg.
Agua	½ litro	Miel	4 kg.

Pasta

En la actualidad, por razones económicas, cada vez se utiliza más en la alimentación artificial la glucosa industrial o isoglucosa, como sustitutivos de la miel y azúcar. Se emplea sóla o añadiéndole una parte de azúcar o miel. A pesar de ser muy densa es necesario incorporarle gelatina para convertirla en pasta.

Ejemplos:

1. Glucosa ..... 40 kg.
   Gelatina ..... 2 kg., disolver previamente en dos litros de agua.

2. Glocosa ..... 30 kg.
   Azúcar ..... 10 kg.
   Gelatina ..... 2 kg.

3. Azúcar ..... 15 kg.
   Glocosa ..... 5 kg.
   Agua ..... 3 litros.
   Gelatina ..... 800 gramos.

4. Azúcar ..... 1 kg.
   Miel ..... 1 kg.
   Agua ..... 1 litro.
   Gelatina ..... 80 gramos.

Siempre que se suministra a las abejas alimentos en forma de pasta, por su larga duración en la colmena, es necesario adicionar a la mezcla, alguno de estos conservantes:

—Benzoato sódico ½ gramo por Kg. o litro de mezcla.

—Sulfatiazol sódico soluble 1 gramo por kg. de mezcla.

En el otoño, si no hay suficientes reservas o fuentes tempranas de polen, es de gran importancia añadir a las raciones alimentos ricos en proteínas, como levadura de cerveza, harina de soja muy molida, etc.

Ventajas de la pasta

—Reduce el tiempo y la mano de obra necesario en el manejo y administración.

—Se evitan derramamientos y el grave problema del pillaje.

—No es necesario ningún tipo de alimentador y su duración es más prolongada.

—Evita la estimulación precoz al tomar las abejas sólo el alimento que necesitan.

—Evita que se incremente la humedad interior de la colmena.

Preparación de la pasta

En síntesis se trata de diluir en caliente, en cualquier tipo de recipiente, los diversos componentes de la ración y en la cantidad de agua indicada para cada una de ellas.

En vasija aparte se diluye también en agua caliente la gelatina, y una vez conseguido, se añade lentamente el resto de los ingredientes agitándolos continuamente.

Administración

Una vez enfriada la mezcla, se vierte en bandejas de amplia superficie 1 x 0,5 y poca altura 10-15 cm., de aluminio, hierro, material plástico, etc. Al día siguiente, una vez cuajada, se corta en trozos de 1/4 kg. - 1/2 kg. que se colocan sobre los cuadros encima de la cría o racimo invernal.

VII.2.2.—*ALIMENTACION PRIMAVERAL*

Se trata de conseguir que las colmenas lleguen a la gran explosión primaveral con el mayor número de abejas posible. Para ello, y sabiendo que una abeja tarda en nacer 21 días y otros tantos en hacerse pecoreadora, es necesario alimentar con jarabe a las colonias, al menos 42 días antes de la época de máxima floración. Según las comarcas variará la fecha de su iniciación.

En esta época, si no existen floraciones tempranas de polen, es de vital importancia suministrar alimentos proteícos. Cuidando si se utilizan polen o polvo de polen, porque puede vehicular las esporas del «pollo escayolado».

La alimentación pre-primaveral, en esencia consiste, en pasar de la preparación de jarabes poco densos a diluidos de una forma progresiva.

Generalmente se utilizan los jarabes de azúcar y agua en diversas proporciones:

1.	Azúcar	60 %
	Agua	40 %
2.	Azúcar	50 %
	Miel	150 %
	Agua	100 litros
3.	Azúcar	50 %
	Agua	50 %

4	Azúcar	40 %
	Agua	60 %
5	Azúcar	1 kg.
	Agua	2 litros

Como se indicaba en la alimentación de otoño-invierno, cada día se utiliza más la glucosa, tal cuál, al principio, y diversas proporciones de agua 25-40%, a medida que se aproxima la primavera.

No es necesario adicionar conservantes porque la duración del jarabe en la colmena es escasa 4-6 días, según la potencia de las colonias.

Las últimas aportaciones de jarabe, si se quiere estimular a las colmenas, deben hacerse suministrando jarabe diluido en pequeñas cantidades en espacios más reducidos de tiempo. Esparcir encima de los cuadros, de 150 a 200 centímetros cúbicos de jarabe con tres días de intervalo.

En este tipo de alimentación de preparación y estimulación primaveral, hay que tener cuidado y vigilar el desarrollo de la colmena, porque una vez arrancada, si las condiciones climatológicas son adversas y no pueden pecorear, es necesario seguir alimentando.

VII.2.3— *CANDI*

Es un alimento sólido que se puede utilizar en invierno.

Ingredientes:

Azúcar	2 kg.
Agua	1 kg.
Miel	100 gramos.

Se disuelve el azúcar y la miel en el agua. Se caliente removiendo hasta que la mezcla alcanza los 118° C.; en ese momento se aparta del fuego y se va removiendo conforme se enfría, cuando la temperatura baja a los 50° C. se pone en los moldes.

Una vez frío queda sólido.

VII.2.4. *CANDI DE REINAS*

Ingredientes:

Azúcar glass (azúcar molida).
Miel.

Se amasa el azúcar glass con miel muy fluida hasta conseguir una pasta homogénea. Después se le añade más azúcar glass hasta que la pasta resultante no sea pejagosa.

VII.3. *MANEJO DE LAS COLONIAS DE ABEJAS*

VII.3.1.1. *PREPARACION PARA LA INVERNADA*

En esta época es muy importante verificar si las colmenas tienen suficientes provisiones para superar el invierno sin dificultad.

Para conseguirlo se precisan, en colonias normales y regiones frías, unas reservas de miel de 15-20 kgr. y de 10-15 kgr. en zonas templadas. Como es lógico las colmenas débiles consumirán menos.

Como medida complementaria, es conveniente retirar de las colonias todo el material que se halle en exceso y realizar una reducción dejando sólamente en la

cámara de cría, los marcos que se hallen totalmente cubiertos de abejas. El espacio vacío, con o sin separador, deberá ser relleno con algún material inerte (paja, viruta, papel, etc.)

Para evitar erróneas evaluaciones en el contenido de miel, es necesario llevar a cabo una revisión minuciosa de las colonias a la entrada del invierno, ya que no es suficiente la simple visión de miel en la parte superior y laterales de los cuadros.

VII.3.2. *COLMENAS HUERFANAS Y DEBILES*

Ante la presencia de colmenas débiles, con abejas ocupando pocos cuadros, es preferible optar por la reunión de dos o más, para obtener una colonia vigorosa que proporcione una buena cosecha al año siguiente, que intentar salvarlas mediante una alimentación intensiva y costosa, sin garantía de supervivencia.

En cuanto a las huérfanas se impone la reunión, aplicando las técnicas adecuadas.

En caso de que la situación del colmenar sea irregular, respecto a provisiones, se debe proceder a igualar las colonias, sacando un cuadro de las que tengan miel abundante y dándoselo a las colmenas débiles, suceptibles de ser salvadas.

En cualquier caso, si por diferentes razones, no se cumplen las condiciones apuntadas (suficientes reservas, colmenas fuertes, floraciones tempranas, etc.) es necesario recurrir a la alimentación artificial.

VII.3.3.2. *PREPARACION PARA LA MIELADA*

El objetivo principal es llegar con colonias fuertes al momento de abrirse los primeros flujos importantes en el néctar floral.

Para conseguirlo se necesitan las siguientes condiciones:

a) Provisiones abundantes de miel y polen, o en su defecto alimentación estimulante.
b) Reinas jóvenes.

Sin lugar a duda, no hay éxito duradero en apicultura sin un programa sistemático de renovación de reinas cada dos años, con reinas jóvenes seleccionadas y comprobadas. Es preferible contar con reinas jóvenes cualesquiera que con viejas seleccionadas. Es pues necesario renovar las reinas a partir de las mejores colonias del colmenar.

Es muy importante asegurar a las abejas una buena alimentación. Una colonia hambrienta no es rentable; entonces, si la naturaleza no es capaz de satisfacer las necesidades de las abejas, es preciso que el apicultor asegure un complemento de alimentación durante los períodos críticos, de lo contrario las colonias no estarán lo bastante fuertes en el momento de la mielada y la recolección será débil.

También es preciso un aporte de polen en cantidad y calidad, suficiente para el alimento larvario y de la reina. Una colmena buena cría unas 200.000 abejas anuales. Para alimentar a una larva son necesarios del orden de 125 gr. de polen; lo que significa que una colonia fuerte tiene necesidad, sólo para las crías, de 25 kg. de polen por año. Las abejas jóvenes, en los primeros días de vida, consumen polen y su carencia se traduce en falta de vitalidad, mayor sensibilidad a las enfermedades y reducción de la longevidad.

La cantidad de miel que una colonia es capaz de producir en una mielada, está en función de dos factores:

a) Número de pecoreadoras útiles.

b) Productidad por abeja.

En las colmenas fuertes, al disponer de mayor número de pecoreadoras, la recolección es más elevada.

Por otra parte, la población de una colonia está determinada por la puesta de la reina, pero de poco vale tener una reina prolífera si no hay celdas vacías en el nido de cría. Hecho que determinadas colmenas horizontales producen, pues la reina pone tantos huevos que ocupa la mayoría de los cuadros o al revés, en que la miel y el polen ocupan los cuadros y la reina no tiene donde poner. Los dos casos ocasionan una reducción de la cosecha.

Este problema se resuelve en la colmena vertical, añadiendo las alzas que sean necesarias como nido de cría y colocando el excluidor de reina.

Como se precisan 21 días para el nacimiento de las obreras y otros 21 días para que sean pecoreadoras, es neceario estimular a la reina 42 días antes de la mielada y así obtener el máximo de pecoreadoras.

VII.3.4. *INSPECCION DE OTOÑO*

En esta época es muy importante realizar una visita profunda y rigurosa al colmenar, prestando especial atención a las colmenas débiles, dudosas y a los enjambres.

En un buen día, después de ahumar ligeramente a través de la piquera, y una vez abierta la colmena en toda la superficie, se examinan uno por uno todos los cuadros.

Para ello, se saca un cuadro lateral izquierdo o derecho, se vuelve a dar un poco de humo para desprender las abejas y una vez examinado se coloca al lado de la colmena, o mejor en una caja de inspección. A continuación se revisan los cuadros restantes.

Criterios de observación

— *Cantidad y calidad de las provisiones*

La evaluación de los alimentos de la colmena es importante para asegurar su supervivencia. Las necesidades se fijan en función de los factores geoclimáticos: en zonas frías de 15-18 kilos para superar la hibernada y en las templadas unos 12 kilos de miel. Si la colonia no posee esta cantidad, hay que suministrársela con alimentación artificial.

— *Cantidad y calidad de la cría*

Si hay poca cría, lo más seguro se deba a que la colonia posea una reina vieja; procede entonces, según su vigor, en fusionarla con otra de similares características o marcarla par revisarla en primavera.

En caso de ausencia de cría, es señal de falta de reina y hay que llevar a cabo la fusión como en el caso anterior.

Si la cría está dispersa, en mosaico, es síntoma de que algo va mal. Es posible la existencia de alguna enfermedad.

— *Cantidad de abejas en los cuadros*

Buena señal es que las abejas cubran 6 ó 7 cuadros. Si sólo son 2 ó 3, es preferible reunir la colonia con otra.

VII.3.5.— *VISITAS ESTACIONALES*

Enero

— Preparación de material, limpieza de cuadros, repaso fichas, etc.
— Revisión de colmenas, caídas, exceso de humedad, etc.
— Posible alimentación con pasta.
— Cuidado con la humedad, es el mayor peligro para las colmenas. Aislad del suelo. Cuidad la ventilación.
— Tratamiento varrosis según zonas.

Febrero

— Vigilancia externa de las colmenas.
— En algunas comarcas, alimentación estimulante.
— Supervisar posibles encharcamientos.
— Alimentar con pasta o jarabe.
— Tratamiento varroasis según zonas.

Marzo

— Preparación de núcleos, colmenas y marcos.
— Limpieza de colmenas.
— Revisión de reina y puesta. Número de cuadros con abejas y puesta. Cantidad y calidad puesta. Calidad reina.
— Colocar alzas según necesidades de colmenas.
— Preparación colmenas selectas crías reinas.
— Posible renovación de reinas según comarcas.
— Sustitución panales viejos.
— Estimulación puesta reina. Igualar colmenas. Eliminar colmenas muy débiles reforzando fuertes.
— Multiplicación por núcleos. Enjambrazón artificial.
— Trasiegos.
— Vigilar provisiones polen. Si es necesario suministrar polen o sustitutivos.
— Según casos tratamiento anti-loques.

Abril

— Evitad enjambrazón igualando colmenas y anticipándose formando núcleos o enjambrando en colmenas.
— Renovación de reinas. Control reinas viejas.
— Reforzar los núcleos del mes pasado si se hicieron.
— Trasiegos.
— Posible recolección durante la mielada, naranjo, etc.
— Atender las necesidades de agua, si es preciso.
— Recogida de enjambre.

Mayo

— Continuar retirada cuadros con cera virgen.
— Colocación de alzas si es necesario.
— Renovación de reinas según zonas.
— Multiplicación de colmenas. Núcleos y nuevas colonias.
— Refuerzo de enjambres o ganado si procede.
— Realización de trasiegos según zonas.
— Recolección de mielada.
— Recolección de polen, retirando un día sí otro no, para evitar el enmohecimiento.

— Vigilar la enjambrazón natural poniendo en práctica los métodos adecuados.
— Supervisar la fecundación de reinas de nuevas colonias y renovadas.

Junio

— Atender las necesidades de alzas.
— Supervisar la ventilación de colmenas, evitando el enjambrazón.
— Vigilancia de enjambrazón artificial.
— Reunión y alimentación de enjambres secundarios si los hubiere.
— Vigilancia de la fecundación de reinas. Atención a las reinas vírgenes y colmenas zanganeras.
— Para evitar pillaje, no dejar trozos de panal y restos de miel cerca del colmenar.
— Continuar retirando panales con cera vieja y renovándolos con cera estampada.
— Vigilar las entradas de polen.
— Reunión de colmenas débiles para la trashumancia.
— Cuidado con los excesos de calor —girasoles en determinadas zonas— que pueden producir hundimiento de panales. Levantar ligeramente la tapa, banquead la cubierta de aluminio o echar una capa de tierra.
— Recolección de miel en girasoles según comarcas.

Julio

— Mantener limpios los alrededores de las colmenas.
— Mucha atención a la necesidades de agua. En caso preciso se le debe suministrar agua fresca, limpia y de fácil acceso. Un sistema práctico y eficaz se consigue utilizando cámaras de ruedas traseras de tractor.
— Seguir vigilando la aireación y subidas de temperaturas.
— Es posible que sea necesario suplementar con una segunda o tercera alza, en colmenas vigorosas.
— Vigilancia de cercanías de piqueras, por si apareciesen larvas o abejas muertas.
— Recolección de miel en girasoles según comarcas.

Agosto

— Si las condiciones son desfavorables —sequía, ausencia de mielada— y la puesta disminuye fuertemente es preciso estimularla durante doce días, alimentando con pequeñas cantidades de jarabe de azúcar al 1:1 (para asegurar la invernada).
— Recolección de miel, dejando suficientes provisiones para el invierno.
— Cuidado con las colmenas débiles que pueden ser pilladas.
— Tratamiento, si es necesario, de piojo.
— Precauciones con el calor excesivo.
— Reunión de colmenas débiles o huérfanas para la invernada.
— Retirada, limpieza y desinfección de alzas según comarcas.

Septiembre-Octubre

— Preparación de invernada.
— Supervisión de reina, cría reciente, provisiones y abejas.
— Alimentación con jarabe espeso o pasta, de manera generalizada y de una sola vez, para ser almacenado y no utilizado para estimular. Jarabe: 2 kg. de azúcar, 1 Lt. de agua.
— Una colonia de 10 cuadros debe disponer de 15 Kgs. de alimento y se precisan sobre 15 litros de jarabe para hacer 10 kgrs. de provisiones operculadas.

— Una colonia que ocupa 4 o menos cuadros de abejas debe ser reunida.
— Retirada de alzas. Inclinación de las colmenas hacia adelante.
— En zonas frías delimitación del nido de cría, si es posible con separadores y llenando el vacío con materiales, paja, papel, etc.
— Vigilancia de aireación. No cerrar la piquera.
— En caso de posible recolección, no hacerla si la temperatura no es superior al menos a 20º C.

Noviembre-Diciembre

— Revisión de colmenas: elevación con piedras, cuñas, etc.
— Apreciación de grietas, orificios, etc.
— Visitas de inspección: tapas y colmenas caídas, entrada libre de cadáveres, etc.
— Alimentación con pasta.
— Reducción de piqueras.

VII.4. *PILLAJE*

Como su nombre indica, se trata del robo con violencia de las provisiones de miel existentes en una colmena, por abejas procedentes de otras colmenas.

Existen dos clases de pillaje:

— El pillaje brutal y total en el curso del cual la efervescencia prende rápidamente y se extiende en poco tiempo a toda la población del colmenar.
— El pillaje latente, sin ruido ni efervescencia, que puede durar a veces varios meses, hasta la extinción de la colmena saqueada, sin enterarse el apicultor.

En el primer caso, casi siempre consecutivo a un deficiente manejo del apicultor, el hecho no puede pasar desapercibido: la pelea llega a ser general y en un radio que excede frecuentemente a los cien metros, todo lo que se mueve, bien sea hombre, animal, etc., es atacado con violencia y cuando todo ha acabado, miles de abejas se han matado entre sí.

El pillaje espontáneo se produce casi siempre en épocas de penuria, cuando no hay provisiones en el campo, entonces algunas abejas merodean alrededor de la colmenas vecinas a la busca de la miel que sienten próxima.

Atacan siempre a las colmenas débiles o mal protegidas, con fisuras, rendijas, etc., suceptibles de poder penetrar en su interior. Una vez que la pilladora ha logrado entrar, se ahita de miel y se dirige a su colmena para advertir a sus compañeras. Acuden éstas cada vez en mayor número, y el incidente se va extendiendo progresivamente a todo el colmenar, y si no se toman medidas rápidas y eficaces el combate se generaliza sucumbiendo miles de abejas.

Otras causas de pillaje son:

— Cuando se está alimentando sobre todo con jarabe, y hay derramamientos y se cierra mal la colmena.
— Por negligencia del apicultor, al bandonar en el colmenar sustancias azucaradas, trozos de panal con miel, cera, etc.
— Apertura de las colmenas en tiempo inadecuado.
— Por descuido en la extracción, produciendo derrames de miel, exposición excesiva de los cuadros recolectados, etc.
— Excesiva proximidad de las colmenas, núcleos próximos al colmenar una vez formados, etc.

VII.4.1. *REMEDIOS CONTRA EL PILLAJE*

En primer lugar se han de evitar todas aquellas causas desencadenantes del pillaje:

— No dejar fragmentos de panales en el colmenar ni producir derramamientos de miel o jarabes al alimentar.
— Utilizar alimentadores que no tengan escapes de jarabe, cierren herméticamente y su contenido sea inaccesible, sobre todo los situados en colmenas débiles.
— Evitar la proximidad excesiva de las colmenas y la colocación de núcleos débiles en el colmenar.
— Reparar las rendijas, fisuras, etc., o sustituir por colmenas nuevas. Disminuir las piqueras en condiciones meteorológicas desfavorables.

Una vez producido el accidente podemos actuar de la siguiente manera:

— Reducir las piqueras de todas las colmenas, dejando un paso para dos o tres abejas.
— Si se dispone de agua, pulverizar cada una de las colonias y las abejas que tratan de continuar el pillaje.
— En épocas propensas al pillaje disponer siempre de un pulverizador de un litro de agua al que se añaden unas gotas de ácido fénico con el que se pulverizan las piqueras de las colmenas atacadas.
— Si no se ha generalizado y comienza sólo en una colmena, se puede colocar el ahumador funcionando delante de la piquera, que se quitará una vez las abejas hayan salido.

VII.5. *CONSERVACION Y COLOCACION DE LAS ALZAS*

En las colmenas verticales compuestas por varios cuerpos, es normal que durante el invierno la colonia quede reducida a la cámara de cría. Esto plantea dos cosas:

— ¿Cómo conservar el cuerpo superior (alza)?
— ¿Cuándo lo colocamos a la colmena?

Conservación de alzas. Las alzas de las colmenas cuando ya se retiran en el otoño hay que conservarlas hasta la próxima temporada. Estas están compuestas de panales que llevan restos de miel y a veces polen; por lo que se pueden estropear con facilidad si no las mantenemos en unas condiciones óptimas.

Los principales enemigos son:

— La polilla.
— Los hongos.

Las larvas de la polilla destruyen por completo los panales, alimentándose de, los restos de polen. Para su desarrollo necesitan una temperatura relativamente suave, por lo que sus ataques pueden suceder al inicio o final del invierno cuando las temperaturas no son lo suficientemente bajas como para detener su desarrollo.

Los hongos se desarrollan favorecidos por la humedad ambiental, recubriendo los panales de un micelio blanco que puede llegar a inutilizarlos.

Por todo ello, lo ideal sería conservar las alzas en una cámara cerrada que estuviese a baja temperatura y con una humedad relativa baja. Como esto no siempre es posible se recurre a mantenerlas en un lugar seco, y hacerles algún tratamiento contra la polilla con ácido acético (lo que requiere el aislamiento de las mismas) o con otros productos como el B-401.

Colocación de alzas: Antes de colocarlas hay que tener la seguridad de que no le quedan restos de ácido acético, si las hemos tratado con él, para lo cual conviene airearlas bien. Se detecta muy bien su presencia por el fuerte olor que desprenden sus gases.

Para la colocación, debe estar toda la cámara de cría cubierta de abejas y el campo con abundancia de néctar. Esto hará que las abejas suban rápidamente al alza y comiencen a llenarla de miel, de lo contrario no subirían y la polilla podría acabar con ella.

En el caso de que se trate de un alza Langstroth de cuadros sin estirar hay que colocarla con la colmena bien fuerte y con gran flujo de néctar, y además es conveniente colocarles algunos panales de cría a punto de nacer de la cámara de cría que se sustituyen por las láminas de cera correspondientes. Así se asegura la presencia de abejas en el alza, las cuales estirarán los cuadros y almacenarán miel en ellos.

MODULO 5.º

MODULO 5º

CAPITULO VIII: PRODUCTOS DEL COLMENAR

VIII.1. *PRODUCTOS DE LA COLMENA*

Tradicionalmente la producción apícola por excelencia ha sido la *miel*. Sin embargo, la colmena puede proporcionar otros numerosos productos, tales como:

— Polen.
— Cera.
— Jalea Real.
— Propóleos.
— Veneno de abeja.
— Enjambres.
— Reinas.
— Paquetes de abejas.

Seguidamente se examinan cada uno de estos productos, la forma de obtenerlos, su comercio y las posibilidades que ofrecen de mejorar la renta de los apicultores.

VIII.2. *MIEL*

El néctar, que sirve como atrayente para los seres polinizadores, es una mezcla de azúcares, sales minerales, sustancias aromáticas, compuestos nitrogenados, vitaminas, pigmentos y un 70-80% de agua.

La secreción de néctar no es ni constante ni regular en una planta específica. Se produce más con tiempo cálido y seco.

Aunque la mayor parte de la miel procede del néctar, las abejas pueden elaborarla a partir de otros productos azucarados procedentes de las extravasaciones de savia y exudaciones de ciertos áfidos, pulgones, cochinillas, etc., lo que se conoce con el nombre de mielada o mielato.

Cada tipo de plantas productoras de néctar produce su propia y única calidad de miel y muchas mieles deben su sabor y aroma especial a la mezcla natural de una variedad de plantas que están en la proximidad de la colonia de abejas.

Los factores ambientales que afectan a la producción de néctar son: La fertilidad del suelo, la temperatura, humedad relativa, luminosidad y horas de sol.

El néctar, succionado por la trompa de la abeja, es transportado en el buche con la saliva, producida por las glándulas cefálicas y torácicas.

El contenido del buche varía entre 50-60 microlitros y puede pesar entre 40-70 miligramos. Estos enzimas contenidos en la saliva posibilitan a las abejas que se alimenten incluso de azúcar sola.

Cuando una abeja pecoreadora retorna a la colonia cargada con néctar lo regurgita en forma de gotitas que van pasando a través de su lengua a la de otras abejas del interior. Esta operación se repite varias veces. La velocidad de esta transferencia de una abeja a otra depende de muchos factores: materia prima, temperatura, densidad, etc. A mayor número de eslabones (puede oscilar entre 3-4, hasta 10), la miel será más rica en enzimas (amilasa, diastasa, etc.)

El producto así elaborado tiene mucha agua, para su colocación en las celdillas; hay pues, que reducir la humedad, proceso que se conoce con el nombre de maduración de la miel.

Este proceso de eliminación de humedad (el néctar tiene un 70-80% de agua y al transformarse en miel un 20%), se lleva a cabo en la colmena de una forma pasiva y con la intervención de la abeja.

Se inicia en una primera fase con la exposición al aire caliente de la colmena de las gotitas de néctar en las sucesivas transferencias, y continúa con la ventilación producida por las abejas moviendo sus alas y removiendo la humedad hacia el exterior.

La maduración en una 2.ª fase prosigue una vez depositado el néctar semiconcentrado (60% de humedad), en pequeñas gotitas sobre las celdillas.

Estas, en principio, las llenan una tercera o cuarta parte de su capacidad. Cuando ha perdido más humedad, lo que depende de varios factores, lo hacen hasta sus 3/4 partes.

A veces por exigencias de la postura, la reina necesita más celdas vacías, realizándose una transferencia de miel de unos alveólos a otros, lo que determina un enriquecimiento enzimático y una renovación de la humedad.

Cuando la humedad del néctar se reduce a un 21-20%, y la celdilla está casi llena, lo que permite cierto grado de evaporación, las abejas la tapan (sellan) con una capa de cera. Al mismo tiempo la miel sufre cambios químicos que afectan a sus elementos formativos interviniendo los propios encimas de la abeja y determinados ácidos. En este proceso lento de maduración se produce la descomposición de los azúcares completos (sacarosa y otros) en azúcares simples (glucosa y fructosa).

VIII.2.1.—*VARIEDADES DE MIEL*

Existen decenas de variedades de miel de abejas que se pueden distinguir por la flora, los terrenos de recolección, o según las técnicas de preparación.

La miel puede ser de origen floral (néctar de las flores) o de origen animal (excreción de insectos). Las mieles de origen floral pueden provenir del néctar de una sola especie de flor (miel monofloral), o de varias (miel poliflor o milflores). Sin du-

da, no existe una miel rigurosamente monofloral. Algunas veces la presencia de una pequeña cantidad de néctar de otras plantas melíferas no influye sensiblemente sobre el perfume, el olor y el sabor de una miel donde predomina el néctar de una sola especie de flor. Las mieles poliflores son designadas sobre el lugar de recolección.

Se clasifican las mieles según las regiones de su recolección (Alcarria, Levante, Aragón, etc.) o según su modo de preparación (miel de panal, miel de extracción). La miel de panal es colocada por las obreras en las celdas y operculada; llegando al consumidor no sólamente con embalaje (cuadrados o exágonos) sino perfectamente pura y con un «grado» de madurez óptimo. Los análisis bactereológicos muestran que semejante miel está exenta de todo germen microbiano. En cuanto a la miel de extracción, es obtenida por centrifugado y llevada al consumidor bien en embalajes de fantasía o a granel.

Las variedades de miel pueden ser diferentes según su color, su perfume y su sabor. Se distinguen así mieles de coloraciones diversas, pasando del blanco al amarillo y al marrón. Algunas mieles (como por ejemplo la de acacia blanca) son incoloras, transparentes como el agua. Si se observan los panales, parecen vacíos y los utensilios que contienen esta miel parecen translúcidos. Las mieles claras están consideradas como las mejores de todas y son las más caras del mercado. Algunos autores estiman que las mieles de tintes oscuros encierran más sales minerales: sales de hierro, de cobre, de manganeso principalmente; son por esto mejores para nuestro organismo.

La calidad de la miel puede ser influenciada por su perfume y así se encuentran mieles de olor fuerte, desagradable, olor a tabaco por ejemplo, que sufren por esta causa una desapreciación. La mayoría de las mieles naturales poseen un sabor característico.

De entre las numerosas variedades hoy día conocidas, se mencionan algunas, dando sus características muy someramente.

— *Miel de Bardana:* Miel con fuerte olor de especies, muy siruposa, de color oliva oscuro, preparada por las abejas a partir del néctar de las pequeñas flores rosa oscuro de la bardana *(Lappa major)*. Una hectárea de bardana puede dar hasta seiscientos Kgrs. de miel perfumada con un sabor excelente.

— *Miel de Azahar*: Una de las mejores mieles, muy buscada por su perfume delicado «a naranja» y por su gusto muy agradable. Las abejas la preparan a partir del néctar de las flores de agrios. Sedantes.

— *Miel de Borraja:* Miel que las abejas fabrican a partir del néctar de las bellas flores azules de la borraja *(Borrago officinalis)*, planta cultivada por sus propiedades melíferas y medicinales. Miel transparente, clara, de un sabor agradable; una Ha. de borraja da aproximadamente 200 kgrs. de miel. Sudorífica, analgésica, diurética.

— *Miel de Brezo:* Preparada por las abejas a partir del néctar de pequeñas flores rosas de brezo *(Calluna vulgaris L. Salib),* arbusto con hojas perennes. El color de esta miel varía del amarillo oscuro al rojo amarronado, de un aroma agradable y de un gusto ligeramente amargo. La miel de brezo es tixotrópica; esta característica la hace similar a la jalea real, llega a fluidificarse cuando se agita y retorna a su estado normal tras un período de reposo.

Se han diseñado utensilios especiales que se basan en el empleo de numerosas agujas o finas varillas de tal forma que pueden ser introducidas en la miel operculada y retirada luego del panal. La leve agitación que producen las varillas en la

miel la hacen suficientemente fluida para que pueda ser adicionada al rotor de un extractor centrífugo. Una Ha. de brezo en plena floración puede dar hasta 200 Kgrs. de miel. Antiséptica, diurética.

— *Miel del Colza:* Blanquecina, a veces colorido amarillo, de un perfume agradable pero de un sabor dulce más bien insípido, es muy espesa, cristaliza fácilmente, se disuelve mal en agua y se agría cuando se la conserva largo tiempo. Las abejas la preparan a partir del néctar de las flores amarillas de la colza *(Brassica napua,* var. oleifora Metzg) excelente planta aromática. M. Gluikhow escribe en 1955: «después de las observaciones hechas en el suroeste de Ukrania, una familia de abejas puede recolectar en un día hasta 4-5 Kgrs. de néctar de colza».

— *Miel de Algodonero:* Clara, blanquecina después de la cristalización con perfume específico y de un sabor agradable. Cristaliza fácilmente y forma entonces granos muy finos. Contiene 36,19% de glucosa y 39,42 de levulosa. La miel procedente de hojas de algodón no difiere en nada del gusto de la miel de gruesas flores de la planta *(Gossipium L).* Una Ha. de algodonero en flor puede dar de 100 a 300 Kgs. de miel. El hecho de que las abejas procedan a una polinización cruzada, hace aumentar el rendimiento del algodón del 40 al 56%.

— *Miel de Eucalipto*: Miel de un gusto desagradable, pero muy empleada en medicina empírica como remedio contra las afecciones pulmonares. Sus propiedades antituberculosas han sido demostradas. Algunos elogian estas propiedades (L. Gdanski, 1912) y otros, por el contrario, estiman que se exagera su importancia (N. Iline, 1926).

Las abejas toman de las gruesas flores solitarias de los múltiples estambres del eucalipto *(Globasa labill).* Hojas persistentes, cultivada principalmente en las regiones del sur. Aunque el aceite esencial del eucalipto y las otras sustancias medicinales se encuentran localizadas no en las flores sino en las hojas, se puede considerar como el fundamento de la importancia atribuida a las propiedades medicinales de la miel de eucalipto.

— *Miel de girasol:* Miel dorada que toma un color marrón claro, y cuando cristaliza da un tono verdoso. Ligeramente aromatizado, de un gusto agradable aunque un poco agrio, se prepara a partir del néctar de las flores amarillas doradas del *Helianthus annuus L,* planta oleaginosa. Cada una de sus inflorescencias constituyen aproximadamente 1.500 flores que las abejas fecundan por polinización; doblan también el rendimiento en gramos de esta planta. Una Ha. de cultivo de girasol en flor da 100 kgs. de miel. Antimalárica.

— *Miel de Lavanda:* Dorada, de un perfume delicioso, aparece con una categoría de las mejores mieles. Se obtiene el néctar de las flores azules claras o bien violáceas de lavanda *(Lavandulevera LC),* cultivada por su perfume. Tónica, antiespasmódica.

— *Miel de (menta de burro) Marrubio:* Miel clara, de un perfume extremadamente fino y de gusto exquisito. Las abejas son atraídas por el néctar azucarado, concentrado y muy perfumado de las flores blanco/grisáceas del Marrube blanco *(Marrubium vulgare L.).* Planta vivácea. Una Ha. de marrube en flor da 50 kgs. de miel de excelente calidad.

— *Miel de Meliloto: (Melilotus officinalis* Desr). Miel de excelente calidad y de un gusto refinado, color marrón claro o blanco, de un perfume agradable a vainilla. Contiene 36,79% de glucosa y 39,59% de fructosa. Las flores amarillas y hojas de meliloto salvaje es de 200 kgs. por Ha., y de 600 kgs. por Ha. si es cultivado.

— *Miel de Toronjil o Melisa:* Miel de gusto excelente, obtenida a partir del néctar de flores violetas claro o rosa del toronjil *(Melisa officinalis L)*, que se encuentran en estado salvaje y que es cultivada en calidad de planta para perfume y de planta medicinal. Las abejas son particularmente atraídas por el olor del toronjil. Una Ha. de cultivo permite recoger 150 kgs. de miel.

— *Miel de Menta:* De color marrón, perfume agradable de menta, es obtenida a partir del néctar de las flores de la menta *(Mentha piperita L)*, planta aromática extensamente cultivada.

— *Miel de Tila:* Es una de las mejores mieles, de las más apreciadas por sus cualidades gustativas. A la salida del extractor es transparente, generalmente amarilla palo o verdosa. Contiene 36,05% de glucosa y 39,27 de levulosa. Las mieles de tila son todas muy perfumadas y poseen un sabor característico, aunque deja un ligero gusto amargo que desaparece muy rápidamente. En medicina empírica es extensamente utilizada como sudorífica en caso de resfriamiento. Sedante.

Se prepara a partir del néctar de las flores de la tila *(Titilia)* que está considerada como la reina de las plantas melíferas, ya que en plena floración las abejas, de un sólo tilar elaboran 16 kgs. de miel y una Ha. puede dar 1.000 kgs. de miel y más.

— *Miel de espliego:* Color amarillo oro y perfume delicado. De alta calidad. Se obtiene a partir del néctar de las flores azul claro o azul violáceo del espliego *(Lavándula spp).*

— *Miel de Diente de León:* Color amarillo. Espesa y viscosa. Cristaliza fácilmente. Perfume y sabor fuertes. Se obtiene a partir de las flores amarillas del Diente de León *(Taraxacum officinale).*

— *Miel de Romero*: Color ámbar transparente. Sabor exquisito. Figura como miel de primera calidad, siendo muy apreciada. También se le conoce en el extranjero como «miel de España».

— *Miel de los Prados*: Procede de numerosas especies que florecen en los prados, color dorado.

— *Miel de Trébol:* Incolora, transparente, sabor agradable. Muy apreciada. Es elaborada a partir del néctar de la flor del trébol *(Trifolium repens).*

— *Mielatos*: Producto elaborado por las abejas, no del néctar de flores sino esencialmente a partir de excreciones de pulgones *(Aphididae)*, cochinillas *(Coccidae)*, psylles *(Pysyllidae)* que alimentan del jugo de las plantas y cuyas excreciones líquidas azucaradas caen en las hojas en finas gotitas. El mielato es conocido desde muy antiguo. Es así que Plinio, el antiguo naturalista romano, decía que el mielato caía de los astros, y esto se perpetuó a través de los siglos.

El análisis clínico ha demostrado que el mielato difiere netamente del néctar: el néctar se compone en su mayor parte de azúcares mientras que el mielato encierra gran número de sustancias nitrogenadas y dextrinas. Es generalmente viscoso, de un color oscuro, de un sabor desagradable y de un débil perfume. La experiencia ha demostrado que en comparación con la miel de flores, sus propiedades bacterianas son insignificantes.

El profesor Tsander (1931) dice: «el color del mielato fresco es castaño, algunas veces negro con reflejos verdosos; si procede de abeto, verde; de epicea, amarillo; de melaza, varía de color amarillo limón al marrón claro; mientras que el de pino montaña es incoloro como el agua».

El mielato almacenado en la colmena durante el invierno determinaría en las abejas un principio de diarrea, y después la muerte. Esto sería problablemente de-

bido a la presencia en el mielato de grandes cantidades de sales minerales: potasio, fósforo, azufre, cloro... Para detectar la presencia del mielato, de la adulteración de la miel por adición de mielato, se utiliza la reacción de alcohol que consiste en ajustar una solución de miel en el agua destilada (1:1), 6 partes de alcohol a 96%; la aparición de turbidez indica la presencia de mielato.

Recientes investigaciones sugieren que el mielato tendría propiedades terapeúticas muy interesantes. Así que O. Garagsime (1962) utilizando el método cromatográfico ha podido poner en evidencia la presencia en el mielato de los azúcares siguientes: rafinosa, melacitosa, sacarosa, glucosa, fructosa y todo un grupo de diferentes azúcares no identificados. Entre los diversos ácidos libres se encuentran: alamina, arginina, ácido aspártico, cistina, ácido glutanínico, glicina, histidina, leucina, lisina, metionina, prolina, serina, taurina, triptófano, tirosino y valina.

VIII.2.2. *EXTRACCION DE LA MIEL*

La miel se debe recolectar cuando los panales están operculados, momento en el cual está madura y con el índice de humedad adecuado, que asegurará una correcta conservación sin peligro de fermentaciones.

Para sacar la miel de los panales se emplea el extractor; los hay de muchos tipos y capacidades, pero en general todos se basan en hacer girar los panales (tras haber abierto los opérculos con un cuchillo desoperculador) dentro de un cilindro. La miel sale despedida por la fuerza centrífuga del panal y choca contra las paredes del cilindro escurriendo al fondo del mismo de donde se recoge.

Es muy frecuente encontrar extractores y bidones para miel de chapa o incluso algún otro metal pintado con pinturas inadecuadas. El material debe ser todo de acero inoxidable para evitar posibles alteraciones de la miel.

Para que la miel salga bien de los panales debe estar bien fluida por lo que los días fríos no son buenos para realizar la extracción, a no ser que se disponga de una habitación atemperada para ello.

La producción de miel por colmena es muy variable, dependiendo fundamentalmente de las condiciones de flora y clima de la zona en que se encuentre, así como del manejo del apicultor. En apicultura trashumante se puede considerar una media de 20 kg. por colmena.

VIII.2.3. *COMERCIALIZACION*

El comercio de la miel no siempre es muy claro, lo que dificulta más en pocas palabras, el explicar los canales que sigue. Sin embargo pueden darse unas orientaciones prácticas para aquellos apicultores que se inician.

Hay diversas calidades de miel, que aunque a veces no se pagan atendiendo a ello cada vez se tiende más a hacerlo. Puede decirse que las mieles más fáciles de vender a los mayoristas y a mejor precio son las de romero, azahar, espliego y labiadas. Teniendo a veces dificultades y cotizándose siempre a menor precio la de girasol.

En cuanto al comercio de miel «al detall», es decir la que se vende directamente por el apicultor al consumidor, hay que decir que aquí la miel alcanza lógicamente sus precios más altos, a veces triplicando o cuadruplicando el precio de los mayoristas. En general, es poca la miel que se puede vender por este cauce.

VIII.2.4.— *CRISTALIZACION*

La miel puede presentarse en estado líquido tal y como se saca de los panales en el momento de su extracción, o bien sólida, es decir cristalizada.

La cristalización es un proceso que consiste en la separación de la solución concentrada de azúcar de uno de los componentes, la glucosa, formando cristales de diversos tamaños que se depositan en el fondo. Se forman así dos capas, una superficial líquida con riesgo de fermentar y otra en el fondo cristalizada.

La velocidad de cristalización de la miel viene condicionada por la relación fructosa-glucosa (la primera es muy soluble en agua, la segunda menos), es débil cuando ésta relación es grande, rápida cuando es pequeña. Interviene también la temperatura, siendo 14º C la más propicia.

Cuando la miel cristaliza, escapa de la solución una gran cantidad de glucosa, y una pequeña proporción de agua se concentra en la miel restante, todavia líquida, en la que se hallan suspendidos los cristales de glucosa. Por consiguiente, esta porción posee un contenido de humedad ligeramente mayor que el que corresponda a la miel completa mientras se mantiene líquida; a efectos prácticos se puede considerar como una solución de glucosa que contiene agua en cantidad suficiente para facilitar el crecimiento de fermentos e iniciar la alteración del producto cuando las condiciones son favorables.

Para refundir una miel que ha cristalizado mal, se calienta al baño María a 40º C en pequeñas cantidades, porque cristalizan rápidamente.

La cristalización puede ser, según el tamaño de los cristales, más o menos fina, habiendo mieles como la del romero, cuyos cristales son bastante gruesos si se compara con los de ajedrea.

Una de las causas por la que se pasteriza la miel es por mantenerla más tiempo líquida en el mercado. Cuando por razones de envasado haya que fundirla, conviene no elevar demasiado la temperatura, la óptima parece ser 40º-45º C.

VIII.2.5.—*FERMENTACION*

La miel es una solución concentrada de azúcar en agua, constituida principalmente por fructosa y glucosa, junto con pequeñas cantidades de otros productos, minerales, pigmentos, etc., que contribuye a lograr su especial gustosidad y aroma.

El contenido de agua en la miel, variable según las condiciones climáticas y su origen floral, es el factor decisivo del proceso de fermentación.

Cuando la humedad es superior al 17-19%, y las condiciones de conservación inadecudas, temperatura elevada, las levaduras (*Sacaromices y rosei*, y los hongos filamentosos glucocidolíticos), encuentran un medio idóneo para su crecimiento y multiplicación.

Estos microorganismos consumen el oxígeno del aire y de los azúcares, iniciando la alteración del producto, con formación final de alcohol y anhídrido carbónico. Algunos al atacar a los glúcidos producen ácidos orgánicos que dan lugar a olores anormales.

La miel fermentada presenta burbujas de aire producidas por el anhídrido carbónico y pierde parte de su color y sabor.

Este proceso se presenta también cuando la miel cristaliza, al escapar de la solución una gran cantidad de glucosa, y una pequeña proporción de agua se concentra en la miel restante, todavia líquida.

Se forman así dos fases, una líquida superficial y otra en el fondo cristalizada, con grave riesgo de fermentación en la primera por exceso de humedad. Así mismo hay que vigilar las mieles almacenadas en condiciones inadecuadas, exceso de humedad y elevadas temperaturas, debido a su higroscopicidad.

La miel cristalizada deberá almacenarse en sitio fresco, a temperaturas inferiores a 11° C. Los fermentos de la miel no pueden crecer, incluso aunque el contenido de agua rebase un poco la cantidad crítica, que facilitaría el desarrollo a temperaturas más elevadas.

Para eliminar el exceso de humedad de las mieles extraídas sin madurar es conveniente trasegarlas de un recipiente a otro, para que la vaya perdiendo al ponerse en contacto con el aire.

Se evita también la fermentación sometiendo a las mieles a un calentamiento 75º, que destruirá las levaduras causantes del proceso.

VIII.3. *EL POLEN*

Es el elemento fecundante masculino de las flores.

Se presenta en forma de polvillo muy fino, que las abejas recogen y transforman en granitos y después los transportan a la colmena. Su coloración varía en relación con la especie vegetal de que procede, siendo generalmente amarillo o marrón claro, aunque también puede ser blanco, violáceo y negro. La forma es muy variada, poliédrica, globular, etc.

El polen posee alto valor nutritivo. Contiene los siguientes principios:

— Agua: 12 al 20%.
— Proteínas: 20 al 40%.
— Hidratos de carbono: 25 al 40%.
— Aminoácidos esenciales: histidina, leucina, isoleucina, triptófano, valina, lisina, metionina, treonina y fenilalaina.
— Otros aminoácidos: prolina, glutamina, arginina, etc.
— Vitaminas: Complejo B (B_1, B_2, B_6), A, C, D, y K.
— Minerales: 1 al 7%.

La naturaleza y las proporciones de los aminoácidos son probablemente dos factores que impulsan a la abeja melífera a recolectar aquellos pólenes que satisfacen las exigencias de la colmena.

VIII.3.1. *IMPORTANCIA DEL POLEN EN LA COLMENA*

La producción de polen de las plantas tiene una gran importancia para la productividad de las colonias de abejas. Con él preparan estos insectos una papilla, en cuya composición entran además de la miel, agua, néctar y la saliva de las propias abejas. Esta papilla sirve de alimento a las larvas durante cierto período de su desarrollo.

Las abejas utilizan el polen para alimentar a la cría los tres últimos días, de los seis que dura la cría enroscada, y también para nutrir a las abejas jóvenes. Sólo éstas llamadas nodrizas, producen por medio de sus glándulas jalea real durante los diez primeros días de vida para alimentar a las larvas; si les falta suministro de polen, dejan de producir jalea real.

No obstante, en ciertos períodos, se pueden obtener de la plantas que tienen mucho polen cantidades considerables de producto comercial. Esto tiene gran importancia para incrementar la rentabilidad de la colmena.

VIII.3.2. *NORMAS DE RECOGIDA DEL POLEN*

Ha quedado señalada anteriormente la importancia que tiene el polen en la alimentación de las abejas. Por ello, y para evitar que la colonia se debilite no conviene forzar la obtención de este producto en las colmenas. El debilitamiento de la colmena cuando se fuerza la producción de polen se debe a una reducción de la puesta e incluso a mortalidad de larvas.

Está comprobado que las abejas, al notar que se les quita el polen, disminuyen instintivamente el tamaño de las bolitas que transportan en sus patas anteriores, con el fin de salvar la dificultad que supone el cazapolen y poder introducir algo de producto en la colmena; sin embargo, es conveniente actuar con prudencia y dejar que metan polen suficiente para alimentar a las crías y a las abejas jóvenes. Por esta razón la permanencia de los cazapólenes en las colmenas no deben ser prolongada.

Sin poder dar cifras concretas, porque en definitiva depende de la situación del campo, se pueden colocar los cazapólenes durante diez-quince días seguidos, evitando hacerlo de forma intermitente. En condiciones normales se obtienen unos 4-5 Kg. por colmena. Los cazapólenes se deben colocar en las colonias fuertes.

Es necesario proceder a la recogida del polen con frecuencia (diariamente o cada dos días, dependiendo de las floraciones), para evitar su deterioro debido al exceso de humedad que contiene y para vaciar el cajón colector.

La recojida y transporte del polen se realiza en recipientes de escasa altura y diversas formas: cajones de madera, cubos de plástico, etc.

Una vez recogido hay que desecarlo con rapidez.

VIII.3.3. *CAZAPOLENES*

Es una trampa exterior, generalmente de madera, que se coloca delante de la piquera, sujeta o no por aldabillas o colgaderas. Es muy simple y consta de los siguientes elementos: rejilla, cajón-colector, tubos escapazánganos, malla fija, tejadillo y dos colgaderas (Foto n.º 21).

La parte básica es la rejilla que está hecha generalmente de material plástico. Esta pieza lleva unos orificios a través de los que forzosamente han de pasar las abejas para entrar en la colmena, perdiendo entonces las bolitas de polen que llevan en el cestillo situado en el tercer par de patas, siendo recogidas en el cajón.

Un buen cazapolen debe estar construido de madera sólida, que no absorba humedad; el tejadillo debe ser de material plastificado; ha de disponer de un cajón con capacidad suficiente para 2 kg. de polen; debe llevar, por lo menos, dos tubos para salida de zánganos y ha de contactar bien con la colmena sin dejar rendijas. Algunos apicultores colocan cintas de goma-espuma en los bordes del cazapolen para asegurar su ajuste.

VIII.3.4. *DESECACION DEL POLEN*

La desecación consiste en eliminar el agua que contine el polen hasta dejarlo reducido al 8 por 100. Este grado de humedad no permite el crecimiento de bacterias y hongos y retrasa lo más posible el desarrollo de ácaros e insectos.

Durante el proceso de secado hay que tener en cuenta que el polen es un polvillo aglutinado en granitos por la abeja, que va a utilizarse como alimento, cosmético, etc., por lo que hay que manipular lo menos posible y con extremo cuidado para evitar su rotura y contaminación.



Foto n.º 21: **Cazapolen**

Los sistemas más utilizados son los de aire caliente en capas delgadas, y dentro de éstos, los que emplean grandes masas de aire a una temperatura que está pocos grados por encima de la normal.

Cuando la desecación artificial se hace a elevada temperatura se produce una pérdida de valor nutritivo, por disminución del contenido en vitaminas y desnaturalización de otros componentes. Con el fin de no destruir los elemento nobles del polen, el tiempo máximo de calentamiento del aire a diferentes temperaturas debe limitarse de acuerdo con el contenido de humedad del producto.

VIII.3.5. *CONSERVACION DEL POLEN*

El mayor enemigo del polen almacenado es la polilla. Las larvas de esta mariposa producen graves destrozos en el producto, con pérdidas de peso y valor comercial.

Además del polen que consumen, las orugas forman unos bolsones con los hilos de seda que segregan, englobando excrementos y polen, ocasionando deterioros y depreciaciones de gran parte del producto.

Para evitar estos daños y lograr una conservación segura es necesario que el secado haya sido eficaz hasta alcanzar una humedad del 8 por 100. Con ello se consigue desecar los huevos de polilla que el polen puede llevar. Se debe completar esta acción preventiva con el envasado del producto en bolsas de plástico que, una vez cerradas perfectamente, se introducen en bidones de cartón piedra y revestimiento interno de papel de aluminio, con capacidad, normalmente, de 0,5 kg.

El polen seco y así envasado puede conservarse durante años en un ambiente lo más seco y frío posible, entre 2 y 6° C.

VIII.3.6. *APLICACIONES DEL POLEN*

Entre sus múltiples acciones, las más importantes son las siguientes: Regula el equilibrio orgánico y estimula el crecimiento; actúa como regulador de las funciones intestinales e influye favorablemente sobre el sistema nervioso. Su consumo conviene a personas débiles, convalecientes, con problemas de estreñimiento, anémicas, hipertensas, con tendencia a neurosis y, en general, a los que necesiten elevar el tono vital.

La eliminación de su fracción alérgica ha permitido estabilizar sus componentes y comprobar sus acciones farmacológicas. Forma parte de productos farmaceúticos por su valor vigorizante, antianoréxico, antiinflamatorio (prevención de prostatitis) y aumento de la resistencia a las infecciones.

Se utiliza en cosmética, sólo o asociado a otros productos apícolas, en la fabricación de cremas y lociones para la piel y el cabello.

VIII.4. *VENENO DE ABEJA*

La composición química del veneno de abeja es muy completa. A pesar de ser el más estudiado y conocido entre los venenos de los himenopteros, su composición no está aún perfectamente determinada.

Entre otros contiene los siguientes elementos:

— Una amina biógena. Histamina.
— Péptidos y pequeñas proteínas: Apamina (mesotóxico).
— Melitina.
— Cardiopep.
— Enzimas: Fosfolipasa A, Hialuronidasa.

Los efectos del veneno de abeja son dobles:

— A nivel local se produce una reacción eritematosa con inflamación, rubor, calor y dolor.

— La reacción general en las diversas experiencias llevadas a cabo se debe a las numerosas y diversas acciones producidas por el veneno:

— Acción anticoagulante.
— Sobre el sistema nervioso central y sobre los nervios perisféricos.
— Una acción cardio-circulatoria.
— Sobre el aparato respiratorio.
— Acción sobre el peristaltismo intestinal.

Se ha constatado que la Melitina y la Apamina producen una elevación del cortisal sanguineo. Esta elevación es importante y de relativa duración, que puede alcanzar hasta 30 días cuanto una segunda inyección es administrada algunos días después de la primera.

La Fosfotipasa tiene un efecto tóxico, por eso es eliminada en la preparación de productos utilizados en terapeútica.

Las propiedades terapeúticas del veneno de abejas aún sigue siendo objeto de estudio por los investigadores de diversos países. La opinión más generalizada es que actúa por vía inmunológica, incrementando la resistencia del organismo a determinadas agresiones, desencadenando indirectamente reacciones biológicas de defensa, útiles a la prevención o mejora de estas afecciones.

VIII.4.1. *INDICACIONES*

La tradición popular remontada a varios siglos nos trasmite los efectos del veneno de abejas, en las afecciones reumáticas.

Son pocos los apicultores que desmienten o desconocen que las picaduras de abejas protegen e incluso mejoran las enfermedades reumáticas en general.

Es muy importante señalar el peligro que entraña las picaduras o posibles tratamientos para aquellas personas alérgicos o sensibilizados al veneno de abejas, a los que puede provocar accidentes graves e incluso la muerte.

En cualquier caso la terapeútica por el veneno de abeja exige extremo cuidado y mucha prudencia, implicando necesariamente un riguroso control médico.

Existen tres grandes vías de utilización:

— La local en forma de lilimento o ungüento.
— La vía general que utiliza la forma de solución por vía intradérmica o subcutánea.
— La picadura directa de abeja por vía natural.

El lilimento o ungüento son aplicados una o dos veces por día sobre las regiones dolorosas a tratar, pero según las indicaciones o las asociaciones de productos que entran en la composición de cada especialidad, la técnica de aplicación difiere algo.

En forma de solución con extractos liofilizados y puros de veneno, se aplica en inyecciones locales subcutáneas o más raramente en los espacios celulo-musculares o en las regiones periarticulares. En cada sesión se aplican de 2 a 8 inyecciones asociado a xilocaína al 1% para mitigar la reacción dolorosa local. Las inoculaciones son espaciadas de 2 a 5 días según las reacciones locales. La primera dosis es de 0,01 miligramo de extracto seco, aumentándose progresivamente en una proporción que puede ir hasta 27 ó 54 veces la dosis inicial.

La picadura cutánea de forma natural precisa de un número suficiente, una media de 200, con una frecuencia diaria y con una duración total de un mes.

Productos comercializados

Francia: FORA PIN.
Alemania: También FORAPIN.
Austria: IMMENIN.
España: REUMAPRONT.
Checoslovaquia: VERAPIN.
U.S.A.: APITHARITUM.

VIII.4.2. *RECOLECCION DEL VENENO*

Para ello se utiliza una especie de parrilla de alambres de cobre electrificados, por los que se hace pasar a las abejas en la piquera, debajo lleva una placa de vidrio. Las abejas que entran en contacto con el recolector de veneno reciben una pequeña descarga eléctrica que las estimula a expulsar su veneno, quedando depositado en la placa de vidrio donde se seca rápidamente. El veneno forma una capa de color blanco sobre el vidrio. Para recogerlo se raspa con una cuchilla lejos de las corrientes de aire, protegiéndose con una mascarilla.

Aunque no produce la muerte de las abejas, acorta su vida, por lo que sólo se debe recolectar en colmenas fuertes. Se suele hacer a primeras horas de la mañana, estando el recolector puesto sólo unos cinco minutos.

Debido al olor del veneno las abejas se pueden poner muy agresivas, atacando a todo lo que se mueve en un amplio radio de acción.

VIII.4.3. *COMERCIALIZACION*

Ahora mismo las cantidades que se necesitan son muy pequeñas, por lo que la saturación del mercado se puede producir muy rápidamente. No existe transparencia en los precios.

VIII.5. *PROPOLEO*

Con este nombre se conoce una serie de sustancias resinosas o gomosas, de consistencia viscosa, recogidas por las abejas sobre ciertas partes de ciertos árboles y que ellas transforman y modifican por la acción de algunas de sus secreciones y que llevan a la colmena para tapar grietas, etc.

Las abejas recogen sobre las yemas, cortezas y exudaciones de numerosos árboles de sustancia resinosa que modifican con secreciones glandulares, aporte de enzimas, etc. Según parece la recogida de propóleo es llevada a cabo por las abejas de mayor edad en razón de su más grande competencia y experiencia.

VIII.5.1. *Utilización*: Las abejas utilizan el propóleo en la colmena como material de construcción, reparación, aislamiento y protección, como el cemento o la masilla en los edificios. Lo emplean como barreras de defensa (reduciendo la piquera propolizan a los intrusos) para cerrar agujeros y grietas, reparar los cuadros en mal estado y consolidar en general todo lo que a las abejas les parece de solidez dudosa, también para superficies rugosas en el interior, etc.

La cantidad de propóleo producido es muy variable, del orden de 150 a 300 gramos por colmena, sin saber aún por qué unas colmenas propolizan más que otras.

Se puede aumentar la producción por diferentes medios: introduciendo en la colmena cuadros de madera no rabotés, practicando ranuras en las paredes iternas de la colmena, cambiando frecuentemente techos, etc., o utilizándo rejillas de plástico o metal inoxidable. En el mercado se consideran tres tipos de propóleo según su procedencia: El raspado de cuadros, de calidad inferior, el obtenido de los techos o cubiertas, más cotizado, y el procedente de las rejillas que es el de mayor calidad.

VIII.5.2. *Composición:* Es compleja y variable. Una composición media según diversos investigadores podría ser la siguiente:

Resinas y bálsamos 50-55%, Cera 30-40%, Aceites 5-10%, Polen 5% y materias diversas 5%. Los constituyentes más estudiados y que parecen ser los responsables de la mayor parte de las actividades terapeúticas, son de naturaleza fenólica y principalmente flavonoides.

Acidos-fenoles: A. Caféico, A. Cinámico, A. Ferúlico, A.p-Cumárico y ésteres de los ácidos cafeicos y p-cumárico. Han sido detectados e identificados una veintenea de flavonoides. Estos constituyentes no están todos presentes en un mismo propóleo, pero su presencia es una indicación de su origen.

Se ha señalado también la existencia de otros componentes como: Cumarinas: esculetol y scopoletor; A. orgánicos; A. benzoico; aldehidos aromáticos: vanilina e isovanilina y lactones, polisacáridos, oligoelementos y vitaminas (ciertas del grupo B y la provitamina A).

VIII.5.3. *Acción fisiológica:* Las virtudes terapeúticas del propóleo son conocidas desde hace mucho tiempo. Los persas, griegos, los romanos y aún los incas lo utilizaban y más recientemente los países europeos. Se emplea sobre todo en uso externo como antiinfeccioso, cicatrizante, anéstesico, antiinflamatorio, bajo forma de ungüento, emplasto, lociones, pulverizaciones, etc.

La acción predominante es sin duda la antibiótica frente a microorganismos bacterianos, levaduras y hongos. La acción bactericida y bacteriostática se ejerce en particular contra estafilococos y estreptococos, *Proteus vulgaris, Bacililus subtilis, Eschicrichia coli,* etc. empleándose en concentraciones del orden del 1% al 10% de extracto alcohólico.

El poder cicatrizante ha sido comprobado sobre heridas humanas; así en la guerra de los Boers numerosos heridos deben la vida a los propóleos; durante la segunda guerra mundial los hospitales de U.S.A. hicieron un gran consumo de propóleo.

VIII.5.4. *Utilizaciones*: Las aplicaciones terapeúticas son numerosas: Otitis, estomatitis, laringitis, en el tratamiento de las infecciones e inflamaciones de la cavidad bucal.

En la profilaxis de enfermedades broncopulmonares.

Como desodorizante y desinfectante atmosférico. Pero sobe todo en el tratamiento de las afecciones cutáneas: ezcema, úlcera trófica, heridas, sabañones, grietas, piodermitis, pruritos, forunculosis, neurodermitis, etc.

Los propóleos se emplean en solución alcohólica, hidroalcohólica, olealcohólica, bajo forma de ungüento, pomada, cremas, pasta dentrífica, etc. Existen numerosas especialidades farmacológicas y dermológicas en la mayoría de los países.

VIII.5.5. *Recolección del propóleo:* Se emplean unas rejillas de plástico que se colocan normalmente encima de los cuadros. Cuando están propolizadas se enrollan y se someten a bajas temperaturas, de forma que después al desenrollarlas salta el propóleo.

Para el mercado de propóleo, no existen canales de comercialización establecidos.

VIII.6. *LA CERA*

La cera se obtiene de los panales viejos y los opérculos, ésta última es de mayor calidad. Se puede vender directamente o bien haciéndola en «amarillo»; esto es, fundiendo los panales, principalmente en agua hirviendo, separando después las impurezas; al enfriar queda la cera sólida en la parte superior y el agua debajo. La separación de impurezas es la fase más delicada y donde puede perderse más cera. Normalmente se hace utilizando una prensa de capachos donde se coloca la pasta de impurezas. También se puede hacer metiendo los trozos de panal en un saco de malla, dentro de la caldera con un peso que lo mantenga hundido, así la cera al hacerse líquida sale del saco, quedando en él las impurezas.

Normalmente la producción de cera se emplea en el cambio de láminas.

VIII.7. *OTROS PRODUCTOS*

VIII.7.1. *Jalea Real*

Es una sustancia muy rica en proteínas y grasa, cuya conservación es difícil. Se obtiene de las celdillas reales a los 5 días de su formación.

La técnica de producción de jalea real es bastante compleja por lo que escapa a un apicultor que se está iniciando.

VIII.7.2.—*ENJAMBRES*

Muchos apicultores obtienen una fuente buena de ingresos con la venta de enjambres. Estos pueden ir desnudos (sin caja ni panales) o en núcleos (con panales y cría). La producción normal de enjambres en un colmenar es del 30% sobre las colmenas.

VIII.7.3. *PAQUETES DE ABEJAS*

Son abejas sin reina, que se venden por peso. Se utilizan para reforzar colmenas, enjambres, o para realizarles añadiéndole una reina. En España no existe un comercio claro sobre esto.

VIII.7.4. *REINAS*

La cría y venta de reinas es algo muy complejo, y que requiere unas condiciones muy específicas. Por ello sólo se menciona que existe esa posibilidad. El comercio de reinas en nuestro país está aún por crearse.

MODULO 6.º

MODULO 6º

CAPITULO IX: ENEMIGOS DEL COLMENAR

IX.1. *PARASITOS INTERNOS DE LAS ABEJAS*

!X.1.1. *LOQUE*

Con este nombre se conocen las dos enfermedades infecto-contagiosas más graves que afectan a la cría y que tienen en común la destrucción y posterior putrefacción de la cría antes o después del operculado.

IX.1.1.1. *ETIOLOGIA*

La loque europea producida por un grupo de bacterias *B. Alvei, B. Laterosporus, Strep, Plutón,* etc., ataca a las larvas muy jóvenes no operculadas, y su incidencia es menor que la loque americana, conocida también como maligna y peste de los colmenares.

Es producida por una bacteria esporulada, el *B. Larvae,* causante con frecuencia de cuantiosas bajas en el colmenar.

IX.1.1.2. *CONTAGIO*

Las fuentes de contagio son muy diversas:

— Las mismas abejas, aún cuando no enferman, propagan la enfermedad al retirar de las celdas las larvas muertas y escamas contaminadas transmitiendo las esporas a larvas sanas, panales, marcos y paredes de la colmena.

— Las abejas pilladoras transportan las esporas a otras colonias y colmenares próximos.
— El agricultor a través de sus manos, ropa y utensilios y al cambiar cuadros de unas a otras colonias propaga la enfermedad.
— Por medio de la miel y polen procedente de colmenas enfermas.
— Material apícola y colmenas no desinfectadas y abandonadas.
— Adquisición de colmenas y material contaminado.

IX.1.1.3. *DAÑOS*

La «loque maligna» ataca a las larvas de todas las edades.

La infección se produce al penetrar los esporos del bacilo en el aparato digestivo de las larvas, donde se multiplican, invadiendo el cuerpo de la larva a la que convierten en una masa pútrida y viscosa de color pardo y con un olor característico a cola de carpintero.

Las larvas sanas tienen color blanco brillante pero las enfermas adquieren diversas tonalidades que van desde el color marfil al marrón oscuro, pasando por el café con leche.

Al final esta masa viscosa se seca y queda convertida en una costra de color pardo oscuro, pegada en el fondo y lateral de la celda.

Cuando las abejas se dan cuenta que la larva está muerta, perforan el opérculo tratan de sacarla de la celda, contagiándose de la enfermedad que transmiten a otras larvas al cuidarlas y alimentarlas.

IX.1.1.4. *SINTOMAS*

Las colmenas se debilitan progresivamente. En los opérculos el color oscuro se agudiza, están deprimidos, agrietados y presentan como manchas osucurecidas de diferente tamaño según la infección.

Al tratar de sacar con un palillo o cerilla la larva convertida en una masa viscosa y putrefacta, se viene detrás formando una hebra filamentosa. Es característico el olor profundamente agrio a cola de carpintero, que se aprecia con sólo abrir la colmena. Al final se puede observar cómo la larva ha quedado convertida en una costra pegada a las paredes de la celda que es difícil desprender.

IX.1.1.5 *DIAGNOSTICO*

El cuadro sintomatológico expuesto es suficiente para diagnosticar la enfermedad a poca experiencia que se tenga.

No obstante, para tener una certeza absoluta es preciso recurrir a la observación microscópica, sobre todo para el diagnóstico diferencial con la Loque europea.

No hay que confundir esta enfermedad con los daños producidos por enfrentamiento en que las larvas muertas presentan su forma normal, en contraste con la masa viscosa y pútrida de la loque.

IX.1.1.6. *PROFILAXIS*

Tan importante como el tratamiento, es la adopción de medidas higiénico profilácticas que impidan el contagio. De entre ellas destacamos las siguientes:

— Mantener un estado nutricional satisfactorio alimentado para ello, si es preciso.
— Disponer siempre de reinas jóvenes y de calidad.
— Adquisición de núcleos, corchos y colmenas de sanidad contrastada.
— Realizar tratamientos preventivos en otoño y primavera con sulfamidas y antibióticos en zonas propensas a la enfermedad.

IX.1.1.7. *TRATAMIENTOS*

Según el grado de infestación las medidas a adoptar difieren en parte.

Si las colmenas están muy atacadas, más del 50% y con intensidad, las medidas a tomar son:

— Destrucción de las colmenas, matando las abejas por medio de la quema de pajuelas de azufre que se introducen por la noche cerrando la piquera.
— Las abejas, crías muertas, panales y marcos viejos se queman y entierran.
— Desinfección posterior de las colmenas y tratamientos de las que merezcan ser salvadas.

Si el grado de infección es mediano o débil se debe proceder de la siguiente manera:

— Traspasar las abejas a una colmena sana, dejarla dos días sin comer y a continuación suministrar una solución azucarada al 1:1,5 con 0,5 gramos de Sulfatiazol sódico soluble.

En caso de que la enfermedad esté medianamente desarrollada, se debe hacer el tratamiento siguiente: dar tres veces con ocho días de intervalo Sanclomicina u Oxitetraciclina a dosis de 0,33 gms en un cuarto de litro de jarabe con el 60% de azúcar y el 40% de agua. Es conveniente pasar los cuadros y abejas a una colmena nueva y alimentar abundantemente después de la tercera aplicación.

Al mismo tiempo se deben retirar los cuadros con miel y destruir los panales o parte de ellos infectados.

Da buenos resultados la aplicación de un producto comercial que contiene Sulfatiazol sódico al 4% y Oxitetraciclina al 0'4% espolvoreando todos los cuadros que tengan cría, en dósis aproximada de 50-60 gramos por colmena.

IX.1.1.8 *DESINFECCION*

Se debe realizar de forma minuciosa y concienzuda a las colmenas, utillaje y accesorios infestados.

Una vez retiradas la colmena de su emplazamiento se cepilla o raspa, fregándola a continuación con una solución caliente de sosa caústica al 10%. Se aclara con agua, se seca al sol y, finalmente, se flamean las partes más inaccesibles, rendijas y ángulos. Es conveniente desinfectar también el emplazamiento y los alrededores de la colmena con el mismo producto.

Los cuadros una vez desprovistos de cera se pueden desinfectar con esta solución o introducirlos en un recipiente que contenga una solución al 20% de formol comercial.

La ropa y utensilios del apicultor deben hervirse durante una hora. Los que sean de hierro se pondrán al rojo vivo.

La miel es apta para el consumo humano pero no se suministrará a las abejas como alimento.

IX.1.2. *MICOSIS DE LAS ABEJAS*

Con este nombre se conoce a un conjunto de enfermedades producidas por hongos que atacan a la cría, y está adquiriendo creciente desarrollo en los últimos años. En efecto, el porcentaje de colmenas atacadas y larvas muertas, con el consiguiente debilitamiento de la población adulta, falta de vigor en las colonias y una baja productividad, se hace progresivamente preocupante.

De todas ellas, la de mayor incidencia y gravedad es la ascosferosis, también conocida con el nombre de pollo escayolado, o pollo calcificado.

IX.1.2.1. *AGENTE CAUSAL*

Es un hongo microscópico, *Ascorphaera apis*, conocido también anteriormente

con el nombre de *Pericystis apis*, que ataca exclusivamente a la cría de las abejas, en las diferentes fases de su desarrollo, produciéndole la muerte. Es un hongo que está compuesto de un micelio macho y uno hembra. Estos dos micelios se desarrollan bajo ciertas condiciones de temperatura, humedad, y bajo un soporte nutritivo apropiado. Cuando dos micelios de sexo opuesto se encuentran, se forma una masa oscura llamado cuerpo fructífero que por división da lugar a la formación de esporas, que son los órganos de resistencia y difusión del parásito.

IX.1.2.2. *CONTAGIO*

Las esporas, a modo de semillas, son los principales agentes de difusión de la enfermedad. Su poder infectivo se conserva mucho tiempo. Las vías de penetración más frecuentes son a través del cuerpo de la abeja y, sobre todo, por el tubo digestivo.

La enfermedad es propagada de un colmenar a otro por la deriva (despiste) de las abejas y por el propio apicultor. En el interior de la colonia, las abejas nodrizas contagian a las larvas al suministrarles los alimentos.

Las abejas limpiadoras se contaminan al sacar de las celdas las larvas endurecidas.

En efecto, cuando la deshidratación de las larvas ha terminado, éstas no se adhieren a las paredes de la celda. La cría tiene entonces una disposición particular comparable a la de la loque americana: es una cría en mosaico. Las abejas limpiadoras depositan las larvas en la proximidad de la colmena y sobre la piquera.

IX.1.2.3. *SINTOMAS*

Las larvas atacadas por el hongo —*Ascophera apis*— pasan por diferentes fases para finalmente quedar convertidas en una masa dura como un trozo de tiza o escayola, blanca, o negra (Foto n.º 22). A causa de este particular aspecto, la enfermedad se la conoce también como «pollo escayolado, calcificado o pétreo». Como se ha dicho, el hongo tiene dos sexos, lo que da a la enfermedad dos formas diferentes: Si la larva es atacada por un micelio solamente, macho o hembra, no hay formación de cuerpos fructíferos y la larva momificada tiene un color blanco, pero si la larva es atacada simultáneamente por los dos micelios, hay entonces for-

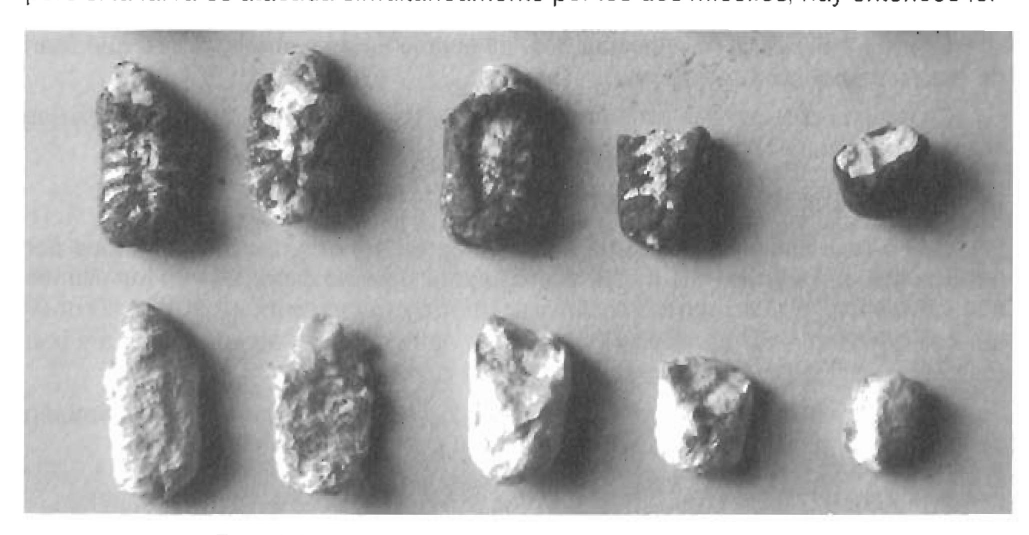


Foto n.º 22 (A. Gómez-Pajuelo): **Larvas muertas por micosis**

mación de cuerpos fructíferos y la larva aparece blanca con unas rayas negras o de un color negruzco.

En casos de ataque leves aparecen en algunas colmenas, una o más cuadros con filas de celdas en cuyo interior se aprecia la larva convertida en un trozo duro, despegada de las paredes de la cera. Examinando los alrededores de la colmena y la piquera aparecen las larvas momificadas.

IX.1.2.4. *TRATAMIENTO*

El conocimiento de los factores predisponentes de la enfermedad permitirá una acción preventiva eficaz. Las condiciones idóneas para el desarrollo del parásito se producen con una temperatura uniforme de 30° a 37° C y una elevada tasa de humedad.

Se situarán las colmenas, pues, mientras que sea posible, en un lugar soleado. Se facilitará la aireación de las colmenas colocándolas sobre un soporte y se practicará una abertura enrejillada en el fondo con el fin de establecer una renovación de aire. Para los alimentos, se preparará jarabes concentrados y se limitará al mínimo el empleo de antibióticos.

A pesar de las medidas paliativas, la enfermedad suele persistir particularmente en primavera, cuando se produce el desarrollo de la cría. Es este momento, la temperatura mantenida de 37° C, es la idónea para la propagación del micelio.

Las diferencias de temperatura entre el interior de la colmena y el medio exterior, en primavera, produce una condensación que aumenta la tasa de humedad en el interior de la colonia.

Han sido muchos los ensayos realizados «in vitro» y sobre el terreno con diferentes productos antimicóticos, sin haber logrado resultados definitivos con ninguno de ellos. Existen además problemas derivados de las posibles contaminaciones de la miel y toxicidad para las abejas.

IX.1.3. *ACARIASIS*

Es una enfermedad contagiosa de las abejas adultas producida por un ácaro, el *Acarapis woodi*, que invade su aparato respiratorio.

Los ácaros endoparásitos miden 0,1 mm. (la hembra más que el macho; 150 micrones por 60 de ancho), viven y se desarrollan en el interior de las tráqueas, sobre todo en el par de tráqueas del tórax. Poseen un aparato bucal picador-chupador y 4 pares de patas dotados de garras y ventosas. Las hembras fecundadas que penetran por los estigmas depositan muy pronto de 5-8 huevos con intervalo de 1-2 días y se fijan a las paredes internas. Transcurridos 4-5 días salen de los huevos larvas de seis patas, las cuales al igual de las adultas chupan hemolinfa. A los 2-3 semanas se convierten en machos o hembras sexualmente adultos.

Las hembras fecundadas abandonan al poco tiempo la tráquea fijándose en el cuerpo de la abeja en posición de acecho. Cuando otra abeja pasa cerca o establece contacto directo con la primera, el ácaro se agarra a un pelo y penetra, favorecido por los movimientos musculares, en la traquea a través de los estigmas.

IX.1.3.1. *Patogenia:* La ingestión de hemolinfa por parte de los ácaros y los daños mecánicos que originan en las paredes traqueales, conducen a la formación de manchas o costras de color entre amarillo pardo y negro.

Los ácaros, huevos, larvas y excrementos obstruyen las tráqueas, impidiendo la llegada de oxígeno, a los músculos alares y algunos centros nerviosos.

IX.1.3.2. *Contagio:* El contagio de la enfermedad es directo. La propagación se puede realizar a través de cambios o introducción de marcos de una colmena a otra, por la formación de núcleos, o por pillaje. El contagio se puede llevar a cabo dentro o fuera de la colmena.

El ácaro elige las abejas jóvenes (hasta 6-7 días) porque los pelos protectores del estigma son más flexibles y les permiten penetrar a través del estigma.

IX.1.3.3. *Síntomas:* Son muy parecidos a los de las otras enfermedades de las abejas adultas, Nosemiasis, Amebiasis, etc. En otoño o primavera aparecen gran cantidad de abejas muertas en la piquera, se observan abejas con el abdomen hinchado, en ocasiones se encuentran con las alas extendidas hacia abajo, otras presentan tendencia a arrastrarse, intentan volar sin poder, trepan por las paredes de la colmena, agitan las alas y al caer suelen girar en círculos haciendo remolinos. La ingestión desmedida de alimentos puede originar síntomas de disentería.

IX.1.3.4. *Diagnóstico:* Es necesria la observancia microscópica para el diagnóstico de la enfermedad.

IX.1.3.5. *Tratamiento*: Debe aplicarse a todas las colonias del colmenar.

Es una enfermedad contemplada en el Reglamento de Epizootias y como tal conlleva la obligatoriedad de su notificación y visita sanitaria. Los tratamientos aislados son ineficaces. Es imprescindible que el tratamiento dure 6-8 semanas para que las abejas estén sometidas a él durante toda su vida.

Se emplean para el tratamiento de esta enfermedad dos clases de productos con distinta forma de actuar:

Acaricidas: Productos que por fumigación (tiras impregnadas de una sustancia acaricida) esparcen humo al arder sin llama. La piquera se mantiene cerrada durante una hora. El tratamiento se aplica una vez por semana durante ocho semanas seguidas.

El producto más empleado son las tiras fumígenas a base de bromopropilato, comercializadas con el nombre de Folbex. La forma de aplicación es la siguiente:

Se abre o quita el techo y se retira un cuadro del centro. Con un alambre provisto de un ganchillo se pende la tira, se enciende y se apaga enseguida para que produzca humo. Los tratamientos deben realizarse en primavera (salida del invierno) y en otoño, y al atardecer cuando las abejas ya están dentro de la colmena.

Acarífugos: Estos productos impiden el contagio no dejando salir a los ácaros de las tráqueas de las abejas enfermas y como éstos mueren generalmente en el cuerpo no contagian a las sanas.

Uno de los productos más utilizados es el salicilato de metilo, bien sólo o asociado. Se aplica tomando unos 20 cc. en un recipiente (frascos de penicilina) que se sitúa encima de los cuadros, rellenando si el líquido se evapora antes de 20 días. También se puede empapar la cantidad indicada en torondas de algodón, e introducirlas con un alambre. Otros produtos a utilizar: timol, mentol, coumafos.

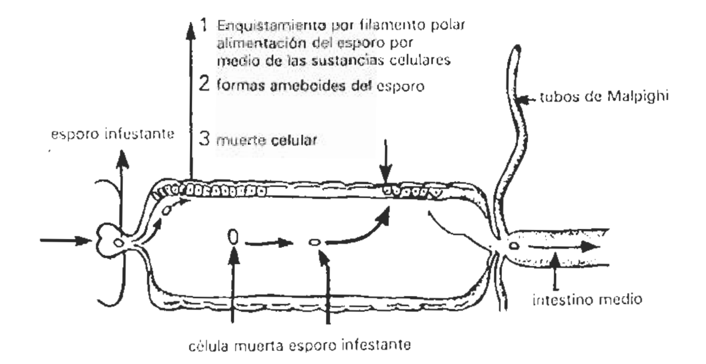
IX.1.4. *NOSEMIASIS*

IX.1.4.1. *Etiología*. Es una enfermedad intestinal muy contagiosa de las abejas adultas (obreras, zánganos y reinas), producida por el protozoo *Nosema apis*. Se desarrolla en el interior de las células del intestino medio, viviendo a costa de ellas, por lo que impiden que se cumpla la función de asimilación de los alimentos.

IX.1.4.2. *Ciclo biológico.* La espora, sólo visible con microscópio, es el elemento propagador de la enfermedad. Su temperatura de desarrollo óptimo es de 30 a 34° C (la del interior de la colmena) y, en condiciones óptimas, completa su ciclo evolutivo en 4 días.

Una vez ingerida la espora por la abeja, germina en el estómago y penetra en sus células epiteliales en las que se desarrolla causando su destrucción y produciendo nuevas esporas que infectan otras células, o contaminan la colmena al salir con las deyecciones. Estas esporas pueden ser órganos de diseminación o de conservación si las condiciones ambientales no son adecuadas (Figura n.º 39).

Figura n.º 39: **ESQUEMA DEL APARATO DIGESTIVO DE LA ABEJA Y COMO SE REALIZA LA INFECCION DEL *NOSEMA APIS***



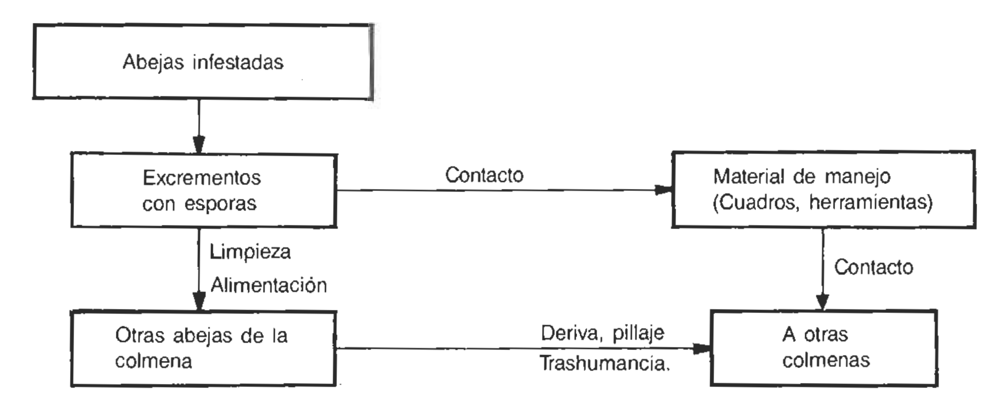
IX.1.4.3. *Patogenia*: El proceso de la enfermedad produce un debilitamiento general y en último caso la muerte, ya que la destrucción de las células epiteliales del intestino impide asimilar los nutrientes.

La falta de energía en las abejas afectadas y la muerte de muchas de ellas provoca una disminución importante en la producción de la colmena.

IX.1.4.4. *Contagio.* El contagio se produce por vía bucal, al ingerir alimentos (miel, agua...) contaminados o al tener contacto con los excrementos de las abejas enfermas que diseminan las esporas de *Nosema* por toda la colmena.

La transmisión de unas colonias a otras puede producirse por la deriva de las obreras, zánganos que cambian de colmena, pillaje, errores de manejo, trashumancia no controlada y otros.

CADENA DE CONTAGIO DE LA NOSEMIASIS



IX.1.4.5. *Sintomatología*. Al comienzo de la enfermedad se agitan las abejas, pero pronto se aplacan y aparecen los desórdenes intestinales (diarreas).

Se observan abejas muertas delante de la piquera con las alas descoyuntadas y el abdomen hinchado y grasiento. Otras se arrastran por el suelo intentando volar sin conseguirlo; síntomas éstos parecidos a otras enfermedades de las abejas adultas como acariasis, amebiasis... etc.

En la piquera y en los cuadros se observan manchas oscuras de los excrementos diarréicos que expulsan.

El abdomen presenta un aspecto globoso y dilatado por la acumulación de excrementos, y si se presiona entre los dedos, despide una especie de papilla que es polen sin digerir. El punto álgido de la enfermedad suele detectarse en mayo.

IX.1.4.6. *Diagnósticos*. Los síntomas externos señalados no son suficientes para caracterizar la enfermedad. Sólo la detección mediante microscopio de esporas en el intestino medio o en los excrementos permite diagnosticar de forma cierta la nosemiasis.

IX.1.4.7. *Tratamiento*. Las colmenas atacadas no sanan espontáneamente, es preciso tratar no sólo las colmenas afectadas, sino también el resto del colmenar, ya que es una enfermedad muy contagiosa. Se puede prevenir aplicando en primavera *sulfatiazol y aoxiquinoxalina* con jarabes. Como tratamiento curativo se utiliza la fumagilina (Fumidil-B) que es una sal soluble con poder antibiótico, que actúa sobre Nosema apis. No es activo frente a las esporas, por ello deben hacerse varios tratamientos seguidos.

El Tratamiento debe hacerse inmediatamente después de establecer el diagnóstico cuatro veces seguidas con intervalo de una, semana a razón de 25 miligramos de materia activa por colmena (100 milígramos en total).

Se prepara disolviendo el medicamento (en polvo) en 10 veces su peso en agua, mezclando la solución en un jarable de azúcar del 50%. Esta mezcla se suministrará a la colmena de modo análogo al alimento.

También es importante para controlar la enfermedad quemar las abejas muertas y desinfectar los cuadros, cajas y material que haya estado en contacto con las colonias enfermas.

IX.1.5. *AMEBIASIS*

IX.1.5.1. *Etiología*. Es una enfermedad de las abejas adultas, que en muchas ocasiones se desarrolla al mismo tiempo que la Nosemiasis, acentuando su gravedad.

Es producida por el protozoo *Malpighamoeba mellificae* al desarrollarse en el interior de los tubos de Malpighio (órganos excretores de la abeja).

IX.1.5.2. *Ciclo biológico*. Los quistes, que son la forma de eliminación, de resistencia y de infestación del parásito, sólo son visibles al microscopio.

Cuando son ingeridos por las abejas adultas, al llegar al último tercio del intestino, rompen su cubierta y desarrollan su fase vegetativa que penetra en el interior de los tubos excretores donde se reproducen por división directa. Tardan unos seis días en formar los nuevos quistes que llegan al intestino y con las heces salen al exterior.

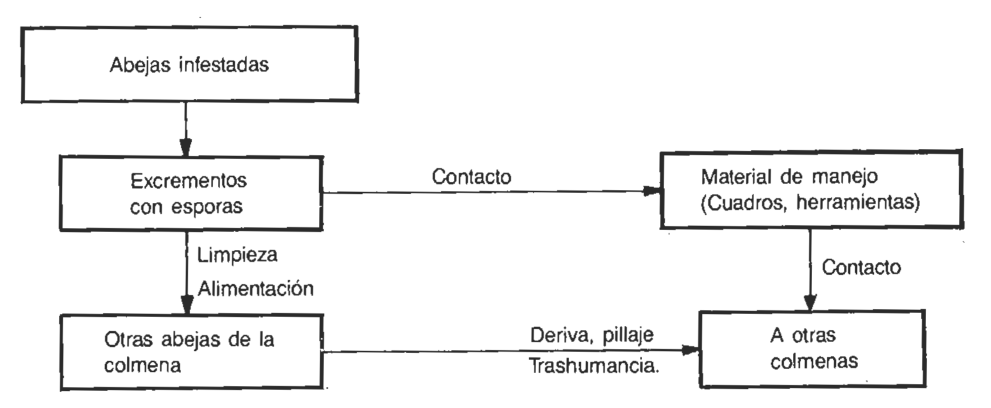
IX.1.5.3. *Patogenia.* El proceso de la enfermedad produce un debilitamiento de la colmena, aunque en los casos en que solo hay amebiasis, la difusión de la enfermedad es más lenta.

Con frecuencia se presenta asociada a la Nosemiasis provocando un rápido agotamiento de las colonias.

IX.1.5.4. *Contagio.* Se produce de forma similar al de la Nosemiasis, por vía bucal, al ingerir alimentos contaminados con quistes, o tener contacto con excrementos de abejas enfermas, depositados en los cuadros y en el interior de la colmena.

La propagación entre colmenas tiene lugar por la deriva, pillaje, manejo, trashumancia, etc.

CADENA DE CONTAGIO DE LA AMEBIASIS.



XI.1.5.5. *Sintomatología.* Los síntomas son muy parecidos a los de la Nosemiasis. La Amebiasis pura se diferencia por abundante diarrea con excrementos color amarillo claro y del tamaño de la cabeza de un alfiler en piquera e interior de la colmena. El abdomen se estira y engrosa en contraste con el abdomen más corto y abultado propio de la Nosemiasis.

Los síntomas exteriores de abejas muertas o arrastrándose delante de la colmena son análogos a los Nosemiasis.

IX.1.5.6. *Diagnóstico.* Es muy difícil por su similitud con la nosemiasis. Sólo la observación microscópica de los quistes en los tubos de Malpighio permite establecer un diagnóstico cierto de la enfermedad.

IX.1.5.7. *Tratamiento.* No se conoce ningún tratamiento farmacológico que controle la amebiasis.

Los medios para defenderse de esta enfermedad son esencialmente profilácticos. Se puede contribuir a controlar la infestación pasando la colonia a panales no contaminados a principios de verano.

El material contaminado puede desinfectarse con ácido acético glacial a dosis de 2 gramos por litro de agua.

IX.1.6. *DISENTERIA*

IX.1.6.1. *Etiología.* Es una afección intestinal de las abejas adultas que se manifiesta por una diarrea abundante.

La causa de esta diarrea no son organismos patógenos (bacterias, virus...) sino que se debe al frío, humedad, ingestión de polen mohoso o jarabes en mal estado.

Las condiciones favorables para su desarrollo son los inviernos largos y fríos.

IX.1.6.2. *Patogenia*. Cuando la invernada se desarrolla en condiciones normales, las abejas van consumiendo alimento para su mantenimiento y retienen los residuos hasta que puedan hacer vuelos de defecación.

Cuando se prolonga en exceso su estancia en el interior por el rigor de las condiciones climáticas o se deshace la piña invernal provocando un exceso de ingestión de alimentos, la ampolla rectal no puede almacenar todos los residuos de la digestión produciéndose un desequilibrio biológico que cursa con diarrea.

IX.1.6.3. *Sintomatología*. Como síntomas externos a la colmena se ven en primavera abejas muertas, con el abdomen hinchado lleno de un líquido semitransparante. Es característico de la disentería, ver abejas manchadas por deyecciones diarréicas realizando vuelos de limpieza cuando las condiciones ambientales no son buenas.

Es también característico la presencia de deyecciones en el interior y exterior de la colmena.

Respecto al cuerpo de las abejas afectadas se observa un abultamiento, principalmente del abdomen debido a la acumulación de excrementos y gases.

IX.1.6.4. *Diagnóstico*. Es muy difícil hacer un diagnóstico en base a la sintomatología externa, dado que es común con la nosimiasis y amebiasis.

En laboratorio se puede diagnosticar por exclusión de esporas de Nosemia o quistes de Amebiasis.

IX.1.6.5. *Tratamiento*. No hay tratamiento farmacológico para esta enfermedad.

El mejor modo de combatirlo es prevenir y evitar las causas que la originan.

Una vez declarada, debe trasladarse la colonia a una colmena limpia y seca tan pronto como las circunstancias lo permitan, retirando el alimento húmedo o mohoso que tenían y sustituyéndolo por miel operculada o pasta alimenticia.

IX.2. *PARASITOS EXTERNOS DE LAS ABEJAS*

IX.2.1. *VARROASIS*

La varroasis es una enfermedad parasitaria, muy contagiosa, producida por el ácaro *Varroa jacobsoni*, visible a simple vista, que parasita a larvas, ninfas y abejas adultas.

Fue descubierto por el entomólogo americano Edward Jacobson en Java, sobre colonias de *Apis Cerana*, y clasificado en 1904 por el acarólogo holandés A.C. Oudemans.

IX.2.1.1. *EPIDEMIOLOGIA*

La varroa es, originalmente, un parásito externo de la *Apis Cerana,* abeja salvaje de Asia, a la que no producía daños. Con las importaciones de *Apis Mellifica* a Extremo Oriente, hacia los años 50 este parásito infecta a esta especie, que ofrece menor resistencia.

En 25 años, la difusión de la Varroasis, ha sido asombrosa, desde el Japón en

1958, hasta Alsacia en 1982, invadiendo todos los continentes a excepción de América del Norte y Australia.

IX.2.1.2. *EL PARASITO*

Es un artrópodo, de la clase arácnidos, con cuatro pares de patas, clasificado en una familia especial (Varroidae). La hembra tiene el cuerpo redondeado, más ancho que largo, dorso abombado y de patas relativamente cortas (Foto nº23). Mide 1,6 mm. x 1,2 mm. El color varía de marrón claro a marrón oscuro y el cuerpo está recubierto de pelos.

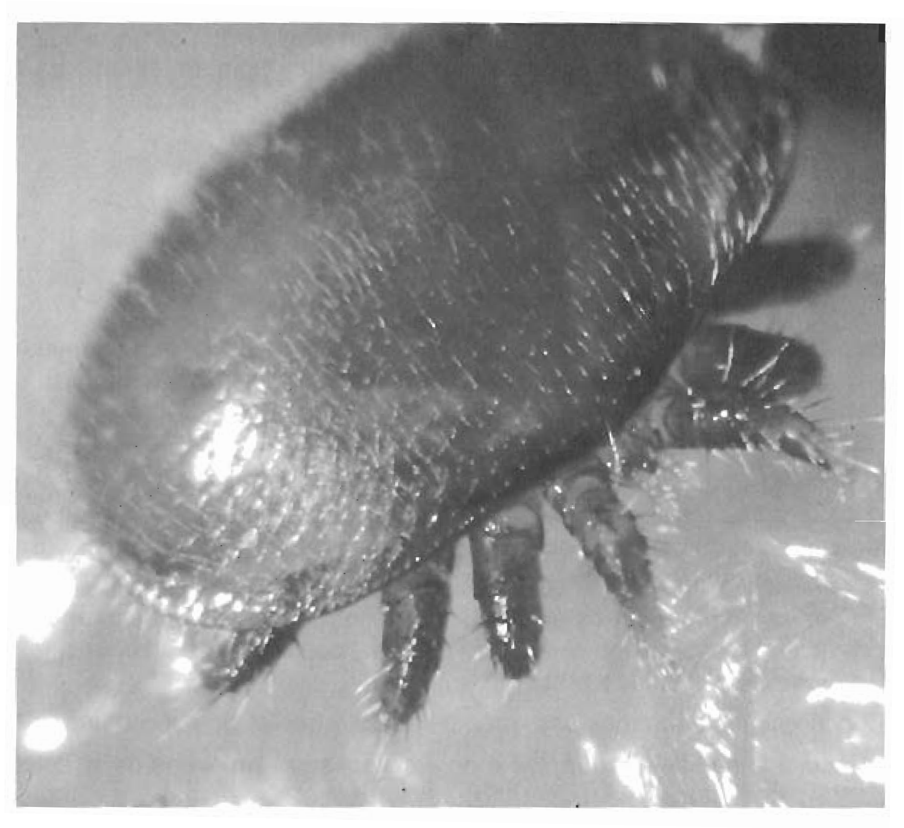


Foto nº 23(Ciba Geigy): **Hembra adulta de varroa**

Tiene 4 pares de patas provistas de ventosas y garras. Los dos anteriores hacen papel de antenas. Posee un aparato bucal picador-succionador, que le permite alimentarse de la hemolinfa de las abejas.

Estas características anatómicas permiten a la varroa fijarse sólidamente sobre la abeja, preferentemente entre los segmentos del abdomen y desplazarse con gran agilidad.

El macho tiene un cuerpo casi circular, de un blanco-lechoso mide 0,9 mm. x 0,7 mm., y muere después del acoplamiento en las celdas de cría.

IX.2.1.3. *REPRODUCCION*

La varroa se introduce en la celda de cría justo antes de la operculación. Tiene una clara preferencia por la larva de zángano, quizás por sustancias atractivas o porque se encuentra en general en zonas marginales; aquí la temperatura es me-

nos elevada que en el centro del nido de cría (35º) donde hace demasiado calor para el parásito, o tal vez, porque su ciclo, más largo, permite el desarrollo de más ácaros. La fecundación tiene lugar en el alvéolo.

Las hembras fecundadas se fijan a las abejas jóvenes que salen de las celda nutriéndose de la hemofilia de su huésped. Después de haber parasitado las abejas adultas, la hembra penetra en el alveolo no operculado, sobre todo en los alveolos de zánganos y pone de 3 a 8 huevos.

En 8 días, los huevos se transforman en varroas adultas machos y hembras, que se acoplan en el interior de la celda operculada. El macho muere, mientras que la hembra sale del alvéolo y se fija sobre la abeja adulta.

En el interior de la celda, los parásitos se alimentan a costa de las larvas y ninfas, lo que provoca una mutilación de éstas últimas. La hembra, al cabo de 4 ó 5 días pasados sobre el cuerpo de la abeja adulta, puede volver a poner y recomenzar el ciclo.

Las varroas no pueden sobrevivir fuera de sus parásitos.

IX.2.1.4. *CONTAGIO*

Se produce cuando un zángano o una abeja infectada, penetran en una colmena sana.

La trashumancia es el origen de infecciones a larga distancia. Los enjambres salvajes son también un vector incontrolado de la enfermedad.

IX.2.1.5. *SINTOMAS Y DAÑOS*

El parásito actua sobre larvas, ninfas y abejas adultas. El desarrollo de las larvas parasitadas se retrasa, algunas pueden morir, otras se transforman en adultos más pequeños que los normales y con frecuencia con malformaciones, ausencia de alas, cuerpo deformado, etc. (Foto n.º 24).

Las larvas muertas en los alvéolos entran en putrefacción y desprenden olor desagradable. Los opérculos están deformados y con manchas blanquecinas que son restos de excrementos de ácaros.

El pollo de los zánganos está más parasitado que el de las obreras.

Los adultos nacidos anormales o no visibles, son eliminados de la colmena. Las abejas parasitadas son en general más pequeñas, vuelan mal, están inquietas, tratan de desprenderse de los parásitos y mueren prematuramente (Foto n.º 25).

La falta de vitalidad en las abejas parasitadas, el incremento de bajas y la escasez de aprovisionamiento, ocasionan un debilitamiento de la colmena lo que puede dar ocasión a que sea objeto de pillaje o abandono en caso de muerte de la reina.

En cualquier caso todas las abejas parasitadas, tienen una vida más corta lo que a la larga debilita a la colonia.

La enfermedad comienza sin signos visibles en el primer año. Puede pasar inapercibida durante 2-3 años, si la infección es poco importante. Normalmente cuando los síntomas llegan a ser visibles, la colonia está gravemente atacada.

La evolución de la enfermedad en la colonia es como sigue:

- Hasta un 5% de infestación.— La colmena está debilmente parasitada. No se aprecia nada.
- Entre un 5 y un 10%.— La colmena está ya seriamente atacada, pero aún no presenta los síntomas característicos de abejas deformes o mutiladas,

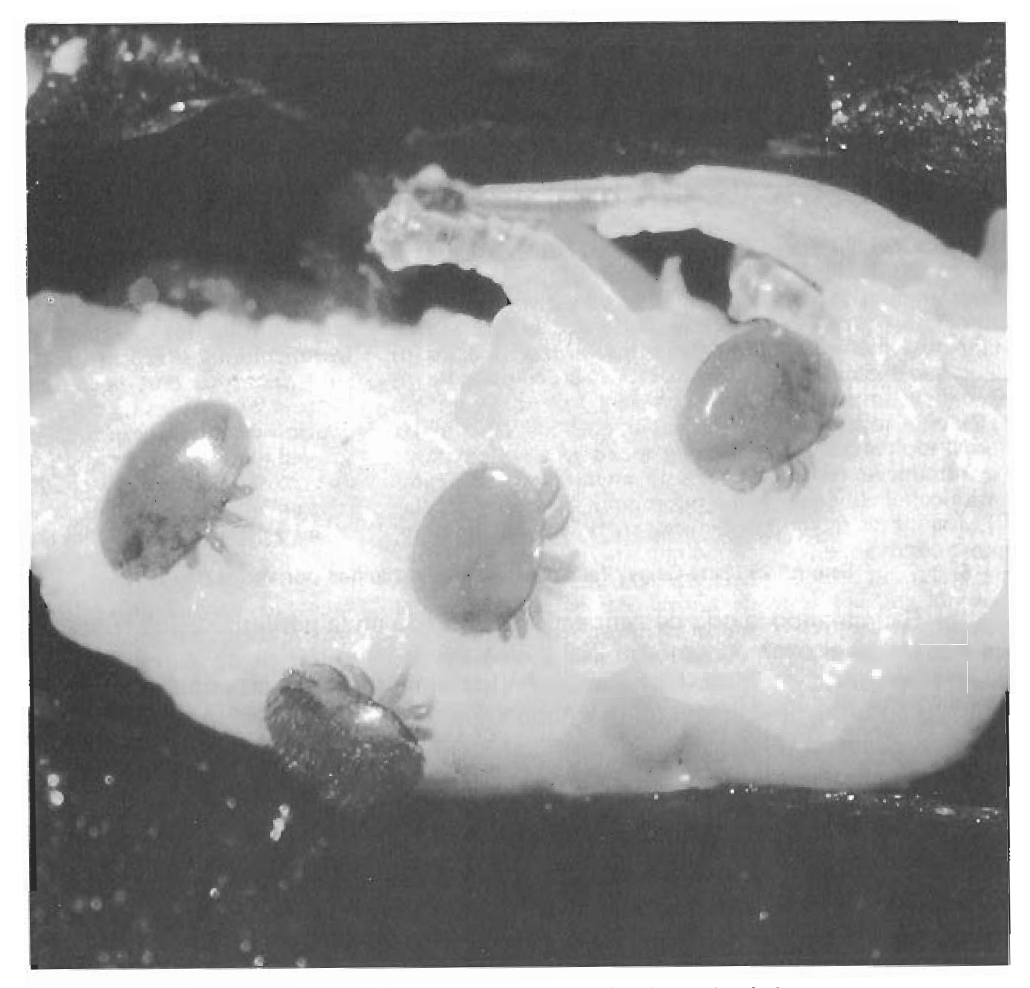


Foto n.º 24 (Ciba-Geigy): **Varroas sobre larva de abeja**

sin embargo corre el riesgo de debilitarse mucho e incluso morir durante el invierno.

— Entre un 10 y un 20%.— Ya aparecen los síntomas claros de malformaciones. Las abejas tienen una vida muy corta y la renovación tiene que ser muy intensa, lo más probable es que si están en un zona fría no sobrevivan al invierno.
— Cuando la colonia tiene ya un 30%, ya se puede considerar como perdida y no merece la pena realizar ningún tratamiento para salvarla, ya que con este porcentaje todas las larvas estarán parasitadas por 3 ó 4 hembras de varroa, y lo más probable es que no lleguen a nacer.

IX.2.1.6. *DIAGNOSTICO*

Cuando el nivel de infestación es pequeño, es muy difícil realizar un diagnóstico de varroa. En cambio se puede establecer, en caso de infestaciones mayores por variados procedimientos:



Foto n.º 25 (Ciba-Geigy): **Malformaciones producidas por varroasis**

a) Examinando la cría de zánganos operculada en la periferia de los cuadros. Es necesario el examen de 50 a 200 larvas por colmena.

b) Tomando de 100 a 500 abejas, principalmente de los cuadros de cría. Se colocan en un recipiente al que se añade agua a punto de hervir, más un poco de alcohol, gasolina o jabón. Las abejas quedarán flotando mientras que los ácaros de varroa se desprenden y caen al fondo del agua, se puede hacer pasar ésta a través de una gasa fina de color blanco donde se observarán mejor. Hay que tener en cuenta que los piojos también caen al fondo del agua, y podrían confundirse con la varroa por lo que es necesario hacer un diagnóstico diferencial.

c) Diagnóstico mediante productos químicos. Está técnica se efectúa al atardecer cuando las abejas han entrado. Se utiliza normalmente el Folbex V.A.

IX.2.1.7. *TECNICA*

Colocar sobre el fondo de la colmena un papel rígido impregnado de vaselina destinado a recibir las varroas caídas del cuerpo de las abejas, gracias a la acción del Folbex.

Se cierra la piquera de la colmena y se coloca una tira de Folbex en combustión en su parte superior. Esta tira se consume en media hora, para permitir la difusión de los vapores acaricidas. Se retira el papel al día siguiente por la mañana y se examina. Esta técnica de diagnóstico debe ser realizada, al menos, sobre el 10% de las colmenas.

Este procedimiento es el más seguro y el que puede detectar porcentajes más bajos de contaminación.

IX.2.1.8. *DIAGNOSTICO DIFERENCIAL*

La varroa no debe confundirse con el piojo de las abejas *(Braula coeca)*. Este es un insecto, con tres pares de patas, mientras que el ácaro tiene cuatro y la es-

tructura de su cuerpo es completamente diferente. La varroa es redondeada, más ancha que larga. El piojo es alargado.

IX.2.1.9. *TRATAMIENTO*

No existe en la actualidad producto acaricida eficaz al cien por cien para combatir esta enfermedad. Además, el parásito se hace resistente con rapidez a los diferentes fármacos utilizados hasta ahora.

Un acaricida ideal sería aquel que resultase completamente atóxico para las abejas, sin efecto residual en miel y muy activo contra el parásito.

En general, todas las sustancias empleadas son eficaces únicamente contra los ácaros que se encuentran sobre las abejas, pero no sobre los que se hayan sobre el pollo.

Se utilizan preferentemente productos en forma de fumigaciones, aerosoles, sustancias aromáticas fácilmente sublimables o bien polvos activos por contacto, también se emplean productos sistémicos:

Para una eficacia, es preciso efectuar varios tratamientos por colmena con 7 u 8 días de intervalo.

Con fines de diagnóstico se puede tratar las colonias al principio o la fin de las épocas de cría, primavera u otoño. En cuanto a los tratamientos es necesario hacerlos fuera de los períodos de cría.

IX.2.1.10. *PRODUCTOS*

— Bromopropilato (Folbex V.A.): Los tratamientos con éste producto sólo se llevarán a cabo cuando las temperaturas externas sean superiores a 10º C. La aplicación se hace a partir de la caída de la tarde cuando todas las abejas han entrado ya en la colmena y después de tapar la piquera. Para ello se suspende la tira fumígena a un cuadro vacío por medio de un alambre o hilo sujeto al orificio de que va provista. Una vez encendida, si se produce llama es necesario apagarla. El tratamiento debe ser efectuado fuera del período de mielada. La miel recolectada después de un tratamiento no puede ser comercializada.

A la vista de los resultados obtenidos hasta ahora, la eficacia del tratamiento es de una média del 60-70% de parásitos destruidos.

— Coumafos: Se comercializa con el nombre de «Perizin». Es sistémico. Se introduce en la hemolinfa de las abejas muriendo las varroas al chupar de ella. Se emplea disuelto en jarabe con el que se rocían los cabezales de los cuadros. Su eficacia es del 90-95%.

— Hidroclorato de Tiazolina (Apitol).- 2 gr. /colmena disuelto/ en jarabe (50-100 cc./colmena). Eficacia 95%.

— Otros productos en vías de autorización:

Fluvalinato: Piretroide comercializado en forma de tiras impregnadas con la materia activa con el nombre de Apistan. Actúan por evaporación en el interior de la comena colocando dos tiras en cada una entre los cuadros de cría. Su larga duración (hasta 30 días) permite obtener una eficacia muy alta (98-99%), incluso en períodos con cría en la colmena.

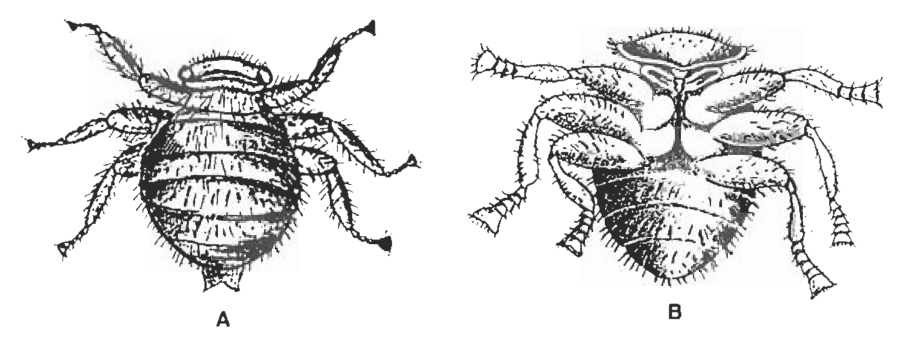
IX.2.2. *PIOJO DE LAS ABEJAS O PIOJILLO*

IX.2.2.1. *Etiología*. Es un parásito externo de las abejas adultas, llamado *Braula Coeca*. Es un insecto del orden de los dípteros muy modificado por el proceso de adaptación a su vida parasitaria.

Su cuerpo es oval (1,5x1 mm.), carece de alas y ha desarrollado unas patas largas y fuertes que terminan en unos garfios que le permiten agarrarse al cuerpo de la abeja (Figura nº40). Tiene dos ocelos (ojos simples) modificados en el extremo de las antenas, que le permiten ver en la oscuridad del interior de la colmena.

Es de color blanco amarillento en sus primeras fases y rojo caoba en estado adulto.

Figura nº 40: **PIOJO DE LAS ABEJAS** (Braula coeca). **A, vista dorsal. B, vista ventral**



IX.2.2.2. *Ciclo biológico*. Los piojos adultos hivernan en las colmenas. Los huevos de color blanco, son depositados por la hembra normalmente en la cara interna de los opérculos de las celdillas llenas de miel, o en sus paredes. La larva que nace excava una galería cuyo diámetro aumenta a medida que va creciendo hasta que finaliza el desarrollo larvario y se convierte en pupa al final del túnel. Cuando se cumplen 21 días desde la ovisposición sale el piojo adulto que se fijará en el cuerpo de alguna abeja para alimentarse, cerrando así el ciclo (Foto nº26).

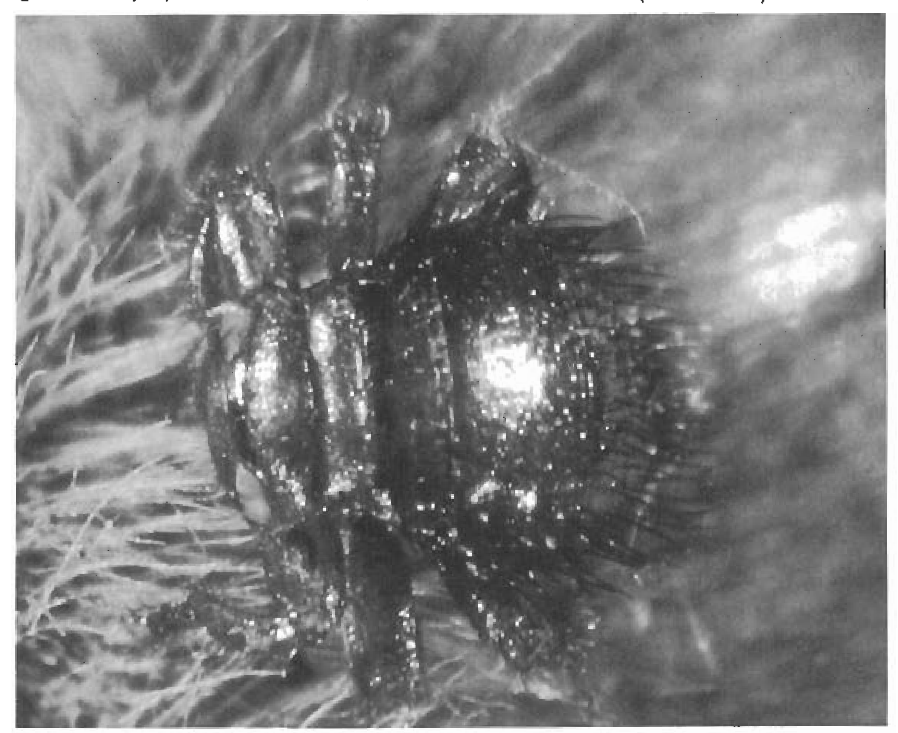


Foto nº 26 (Ciba-Geigy): **Piojo de la abeja**

IX.2.2.3. *Daños*. En general no son demasiado graves.

Los daños causados por las larvas sobre los panales se deben a las galerías que los hacen indeseables para las abejas y estropean la miel que contienen.

Los piojos adultos toman el alimento de la lengua de la abeja (néctar y jalea real).

La importancia de los daños del piojo depende del número de parásitos y sobre qué individuos actúen.

Normalmente prefieren parasitar a la reina por ser alimentada con jalea real y, en menor número, viven sobre obreras y zánganos. Cuando el parasitismo sobre la reina es intenso ocasionan disminución de la puesta, al menguar su alimentación y provocar desazón. También en las obreras disminuye el aporte de néctar y causa inquietud con lo que interfieren su labor en la alimentación larvaria y elaboración de miel.

IX.2.2.4. *Contagio*. Se produce al salir los piojillos adultos de las galerías donde han criado, tras finalizar su fase de pupa, fijándose al cuerpo de alguna abeja. También se pasan de unas abejas a otras y sobre todo a la reina.

El contagio entre colmenas se produce por deriva, pillaje, errores de manejo y trashumancia incontrolada principalmente.

IX.2.2.5. *Sintomatología*. Las abejas parasitadas por piojillo se muestran inquietas e incómodas y tratan de sacudirse los parásitos moviendo las patas o frotando el cuerpo con las alas. En el caso de las reina se observa que pone menos huevos, y la obreras disminuyen su actividad.

IX.2.2.6. *Diagnóstico*. El piojillo es fácil de detectar, pues se aprecia a simple vista o mejor aún con una lupa, diferenciando su cuerpo globoso con *tres pares de patas* como corresponde a un insecto.

Podría confundirse con la Varroasis, pero se diferencia fácilmente ya que la varroa es un ácaro elíptico y tiene *cuatro pares de patas*.

IX.2.2.7. *Tratamiento*. Los piojos aislados, sobre todo los que se encuentran sobre la reina, pueden ser desprendidos tocándolos con el extremo de un palillo embadurnado en miel.

Cuando el grado de ataque es importante, debe hacerse un tratamiento a toda la colmena con alguno de estos productos:

Folbex V.A. en tiras fumígenas.

Este tratamiento es muy eficaz para desprender los piojillos que se recogerán en una bandeja previamente colocada en el fondo de la colmena.

La nicotina también provoca el desprendemiento de los piojillos, por ello puede tratarse la colmena quemando tabaco en el ahumador y ahumando abundantemente por la piquera. Los piojillos adormecidos se recogerán pasado un rato en la bandeja colocada al efecto en el fondo de la colmena y se destruyen.

La mezcla de 8 partes de aguarrás y 2 de alcohol empapando un paño que se colocará al anochecer en el fondo de la colmena. Los vapores emitidos hacen desprenderse a los piojillos que mueren sobre el paño que se retirará a la mañana siguiente. Este tratamiento puede perjudicar a la cría abierta, por ello no debe hacerse si ésta es abundante.

Estos tratamientos deben repetirse dos o tres veces con intervalo de una semana, ya que no son eficaces contra la fase larvaria del insecto parásito.

IX.3.1. *POLILLA*

Se trata de un lepidóptero, *Galleria melonella*, cuyas larvas se alimentan de restos de polen y miel, destruyendo los panales para ello (Foto n.º 27).

Sus daños son cuantiosos en panales de cera almacenados, si no se toman las medidas adecuadas. Normalmente no ataca a los panales en la colmena, a no ser que ésta sea débil y tenga más cuadros de los que las abejas pueden cubrir.

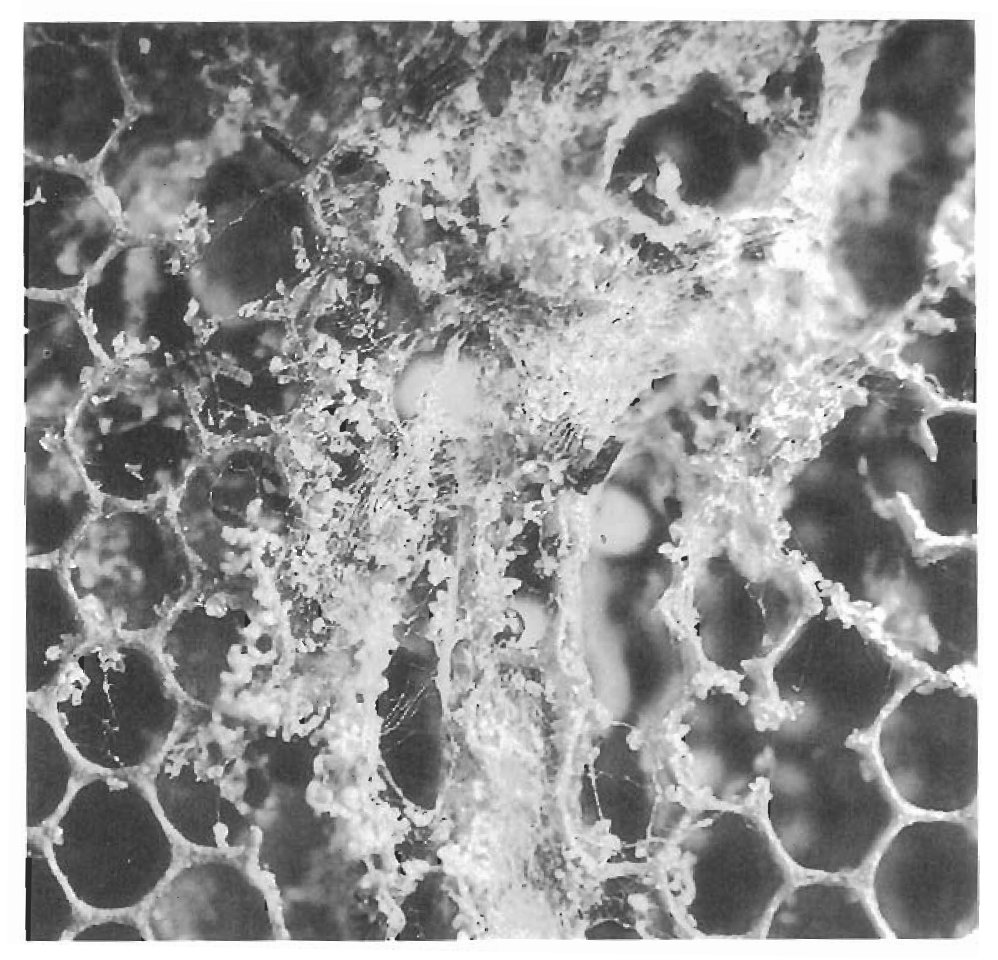


Foto n.º 27 (J. Sauret): **Polilla de la cera**

IX.3.1.1. FORMA DE COMBATIRLA

a) En las colmenas: No tener más cuadros de los que realmente necesite, y mantener siempre las colonias fuertes. Se puede emplear si se quiere ácido acético del 98% (2 centímetros cúbicos por litro de volumen), pulverizando los panales; o bien, usar un producto biológico a base de bacterias, comercializado con el nombre de B-401.

b) En el almacén: Se pueden utilizar varios métodos:

— Emplear el producto a base de bacterias B-401.

— Mantener los panales a bajas temperturas en una cámara frigorífica.

— Utilizar ácido acético glacial del 98%, metiendo los panales en recipientes que se puedan cerrar lo más hermetico posible; pueden usarse colmenas vacías, cerrándolas después muy bien. El ácido acético desprende vapores tóxicos que impiden el desarrollo de las polillas. Antes de usar los panales de nuevo hay que airearlos muy bien o bien lavarlos para eliminar posibles residuos.

IX.3.2. *ROEDORES*

En este grupo podemos incluir a ratas, ratones, lirones, topos...

Los que producen daños en las colmenas con más frecuencia son los ratones, que buscan en ellas un albergue para el invierno y alimento que encuentran en la miel, polen y en las larvas de polilla de las que son muy ávidos, y que encuentran con frecuencia en las colonias débiles. Suelen penetrar en la colmena por la piquera si es amplia o por la parte inferior perforando la madera, ocupando los rincones más vacios de la misma.

Pueden llegar a ocasionar daños importantes destrozando panales y causando inquietud en las abejas, que rompen el racimo, incitándolas a consumir alimentos indebidamente, provocándoles disenteria u otras alteraciones.

Se evitan estos daños, disponiendo las piqueras de modo que no puedan entrar los roedores, y elevando las cajas sobre el suelo.

IX.3.3. *AVES*

Algunos pájaros insectívoros actúan como depredadores de las abejas. Los que mayores daños causan son el abejarruco (*Merops apiaster*) y los pájaros carpinteros (*Picus viridis*).

Los abejarucos son aves migratorias de bello plumaje multicolor, que llegan a la Península Ibérica en abril desde Africa, para criar. A finales de julio los pollos salen del nido y a finales de agosto o principios de septiembre cuando ya saben volar, se reúnen en bandadas para marchar a Africa a pasar el invierno.

Los abejarrucos capturan toda clase de insectos, pero tienen especial predilección por las abejas, de ahí su nombre. Se sitúan en las proximidades del colmenar sobre un «posadero» desde el cuál, ayudado por su aguda vista, localiza a las abejas en vuelo y las captura, oprimiéndoles hasta que desprenden el aguijón.

Como defensa pueden usarse detonadores automáticos y otros artilugios.

En las regiones donde abundan los *pájaros carpinteros*, causan daño a las colmenas, sobre todo en inviernos fríos, abriendo con su fuerte pico orificios de 4 ó 5 cm. de diámetro por los que se introduce en la colmena, destruyendo panales en busca de alimentos, causando con ello la disgregación de la piña, su enfriamiento y la muerte de la colonia en la mayoría de los casos.

En las zonas propensas a los ataque de estas aves, la mejor defensa es proteger las colmenas.

IX.3.4. *REPTILES*

Entre los reptiles son los lagartos los depredadores que mayores daño causan a las colonias de abejas.

Los lagartos tienen especial predilección por las abejas hasta que sacian su apetito.

Las consecuencias pueden ser graves si resulta capturada la reina al regreso del vuelo nupcial, quedando huérfana la colmena.

Para evitar la acción de los lagartos lo más aconsejable es elevar las colmenas lejos de su alcance.

IX.3.5. *BATRACIOS*

Las ranas y los sapos incluyen entre sus presas favoritas a las abejas. *Las ranas* las apresan en los arroyos cuando van en busca de agua, aunque no les es fácil capturarlas. *Los sapos* emplean una técnica de captura análoga a la de los lagartos situándose ante la piquera donde engullen abejas hasta saciar su apetito.

En general el daño causado por sapos y ranas no suele ser de gran cuantía.

IX.3.6. *ARACNIDOS*

Las diversas clases de arañas extienden sus telas en el medio en que viven las colmenas y si bien pueden atrapar alguna abeja, no causan daños de consideración.

IX.3.7. *INSECTOS*

Ya se han tratado con mayor detalle el *piojillo (Braula coea)* y las *polillas de la cera (Galleria mellonella y Achroeia grisella)* que son los insectos que causan daños más considerables.

Otros insectos que también causan daños a la colonia de abejas son:

Avispas. Son enemigos molestos para las abejas. Las más abundantes son: *Vespa vulgaris, Vespa germánica y Vespa orabro* (avispón).

Causan daños introduciéndose en las colmenas, en busca de miel y larvas en sus primeros días de desarrollo.

La época en que causan mayores molestias es en otoño.

Su actuación como predadoras se produce en las proximidades de la colmena, donde abordan en vuelo a las pecoreadoras que regresan cargadas, situándose en el dorso de éstas y en la lucha que se entabla, de la que suelen salir vencedoras, seccionan con sus potentes mandíbulas la unión del tórax y el abdomen, llevándose esta última parte del cuerpo de la abeja para alimento de sus crías.

La mejor defensa contra las avispas es disponer de colonias fuertes.

Como actuación directa contra ellas deben destruirse los avisperos que se descubran bajo las tapas de las propias colmenas y en las proximidades del colmenar.

Hormigas. Son al igual que las abejas insectos sociales, con un alto grado de evolución.

Vienen en hormigeros próximos a la colmena o incluso los hacen en los huecos de la tapa o del fondo, buscando calor y protección contra el mal tiempo.

Sus daños consisten en el hurto de miel que no suele ser de gran cuantía.

También molestan a las abejas colgándose de su cuerpo, sobre todo la especie denominada *Iridomirmex humilis* u hormiga argentina, que es pequeña, colorada y numerosísima.

Hay otras especies de hormigas más grandes que pueden causar algún problema al colmenar, pero en general no son graves.

Cuando se haga necesario pueden neutralizarse sus daños, destruyendo los

hormigueros aledaños al colmenar y en los casos recalcitrantes colocando las patas de las colmenas más atacadas sobre botes llenos de alguna sustancia insecticida.

Otros insectos pueden ser circunstancialmente dañinos para la colonia de abejas por su actividad depredadora, como la *Mantis religiosa* o por su afición a introducirse en la colmena para alimentarse de las reservas de miel, como la *Cetonia morio*) que es un escarabajo negro de coraza inatacable por las abejas o la *Mariposa de la calavera* (*Acherontia atropos*).

Sus daños revisten normalmente poca importancia.

En general, puede concluirse diciendo que la mejor defensa contra estos enemigos es la de mantener colonias fuertes.

IX.4. *LA ABEJA Y LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS*

La creciente búsqueda de rentabilidad en los cultivos agrícolas ha determinado un aumento del empleo de productos fitosanitarios para controlar las plagas, enfermedades y hierbas adventicias.

Las abejas, como insectos que son, resultan sensibles a gran parte de estos productos químicos que provocan alteraciones en su organismo y en muchos casos le resultan letales.

Estos productos pueden atacar a las abejas por vía digestiva (ingestión), respiratoria o por contacto.

Por vía digestiva se intoxican las abejas al libar en flores de los vegetales tratados, o situados al pie de ellos, o al tomar agua en cauces contaminados. En estos casos presentan síntomas consistentes en temblores, parálisis, caída de pelo y aparición de un tono negro brillante en los anillos abdominales. Los efectos interiores en el cuerpo de la abeja consisten en la destrucción de los órganos internos y de la hemolinfa.

Por vía respiratoria el efecto de los tóxicos es rápido, al penetrar por las tráqueas e impedir el normal intercambio del oxígeno para purificar la hemolinfa. Cuando la intoxicación es sólo por vía respiratoria, los síntomas externos son apenas aparentes.

Por contacto con el cuerpo de la abeja actúan los pesticidas penetrando el tegumento externo y actuando sobre los órganos interiores en los que provocan parálisis progresiva con contracciones de los órganos exteriores (patas, aguijón...)

Como síntoma externo de la intoxicación, se observan gran cantidad de abejas muertas junto a la entrada de la colmena.

Dada la peligrosidad de los productos fitosanitarios tienen para las colonias de abejas, se deben tomar las medidas necesarias para evitar sus efectos.

— Coordinación entre agricultores y apicultores, siendo conscientes del beneficio de la polinización que llevan a cabo las abejas, y armonizando la defensa de los cultivos con la supervivencia de las colmenas. Para ello pueden trasladarse las colmenas o enclaustrarse mientras dure el tratamiento.

— Elegir cuidadosamente los asentamientos del colmenar, observando los cultivos circundantes y los posibles tratamientos fitosanitarios, y hacer saber a los agricultores de la zona la existencia del colmenar, para que avisen en caso de tratamiento.

Emplear en los tratamientos pesticidas selectivos para las abejas o lucha biológica siempre que sea posible.

IX.5. *NORMAS PARA EL ENVIO DE MUESTRAS DE ABEJAS*

Para diagnosticar la mayoría de las enfermedades de las abejas adultas es necesario recurrir al laboratorio.

Se recomienda que para lograr el mayor éxito en el diagnóstico, se respeten las siguientes normas:

— Recoger de 30 a 50 abejas vivas entre las colmenas más afectadas, en caso de varroasis de 100 a 500.
— Introducirlas en una cajita de cartón o madera agujereada con una pequeña cantidad de mezcla de miel y azúcar. Pueden servir las cajas grandes de cerillas o construidas con un bastidor de madera y tela metálica por los lados.

En caso de enfermedades de la cría, enviar aparte, un trozo de panal efectado, de unos 10 x 10 cms., en una caja de cartón o madera.

— Enviarlas por el sistema más rápido. No hacerlo en viernes, si es por correo.
— Acompañar el envío con un informe en el que figuren: Su nombre y dirección, teléfono y los siguientes datos:

Estado y situación de las colmenas.

— Número y clase de colmena.
— Colmenas muertas.
— Colmenas enfermas.

Sintomatología.

Describir de forma precisa los síntomas que se observan: abejas muertas, alteraciones de vuelo, alteraciones del opérculo de la cría, color, olores extraños, diarreas. etc.

BIBLIOGRAFIA

— «Apicultura». P. Jean Prost.
— «La vida de las Abejas. K. Von Frish.
— «Higiene y Profilaxis en Apicultura». W. Fritzch. R. Bremer.
— «Apuntes de la Apicultura». Ministerio de Agricultura.
— Hoja Divulgadora. «El Polen, Recogida y Manejo». S. Cobo Ochoa.
— «Frutales y Abejas». Juan B. Rallo García.
— «Varroa et Varroatose». Pierre Robaux.
— «La Abeja, La Colmena y El Apicultor». H. Mace.
— «Apicultura Práctica». Javier Cabeza.
— «Apicultura». J.M. Sepúlveda.
— Revista «Vida Apícola».
— Revue Francaise d' Apicultures.